

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

**ECOLOGIA DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS EM FLORESTA
ATLÂNTICA NO EXTREMO SUL DO BRASIL**

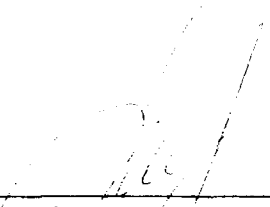
Ana Maria Rui

Orientador: Dr. Jader Marinho-Filho

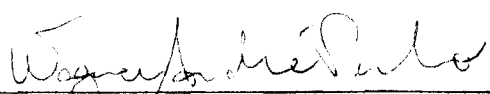
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ecologia, Departamento de Ecologia, da
Universidade de Brasília como um dos requisitos à
obtenção do título de Doutor em Ecologia

**BRASÍLIA
2002**

Trabalho apresentado como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ecologia, do Curso de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília (UnB). Tese examinada e aprovada por:



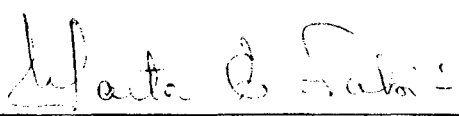
Prof. Dr. Jader Soares Marinho-Filho
(Orientador)



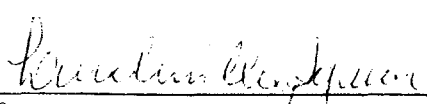
Prof. Dr. Wagner André Pedro



Prof. Dr. Raimundo Paulo Barros Henriques



Prof.ª Dr.ª Marta Elena Fabián



Prof.ª Dr.ª Ludmilla Moura de Souza Aguiar

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a uma série de pessoas e instituições que possibilitaram a realização deste trabalho. Agradeço:

- Ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado durante todo o curso.
- À Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), que permitiu a realização deste trabalho na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, no município de Maquiné, e disponibilizou o alojamento.
- Ao diretor da Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, Guido Sander, e família pelo auxílio, prestatividade e amizade durante o período de realização do trabalho de campo em Maquiné.
- Ao professor Dr. Jader Marinho-Filho pela orientação
- À professora Dr^a. Marta E. Fabián do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por ter disponibilizado a estrutura do Laboratório de Mamíferos e bibliografia durante todo o período de realização deste trabalho. Além disso, agradeço principalmente pelo apoio e amizade.
- À professora Dr^a. Maria Luisa Lochaister, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pela identificação do pólen de *Abutilon*.
- Aos membros da banca examinadora: Dr^a. Marta E. Fabián, Dr^a Ludmilla Moura de Souza Aguiar, Dr. Wagner André Pedro e Dr. Raimundo Henriques.
- Aos professores Dr. Carlos Klink, Dr^a Mercedes Bustamante e Dr^a Helena Moraes, coordenadores durante o período de realização do curso, pelo auxílio nas questões burocráticas, prestatividade e paciência.
- À Fabiana da Secretaria da Pós-Graduação em Ecologia pelo auxílio com as questões burocráticas
- À todos os amigos e estagiários que auxiliaram nos trabalhos de campo em Maquiné: Ricardo, Marcos, Camila, Pauline, Elisangela, Gustavo e Luciano.
- À todos os colegas do curso de pós-graduação pela amizade e companheirismo durante o período em que morei em Brasília
- À minha família pelo apoio.
- Ao Luciano pelo apoio, estímulo e compreensão em todos os momentos.

ÍNDICE

Resumo.....4

Abstract.....5

Introdução.....7

Referências Bibliográficas.....9

1. Morcegos Filostomídeos em Floresta Atlântica no Extremo Sul do Brasil:

Padrões de Composição da Fauna.....10

Resumo.....10

Introdução.....11

Material e Métodos.....12

Resultados.....13

Discussão.....18

Referências Bibliográficas.....23

2. Alimentação de Morcegos Filostomídeos em Floresta Atlântica no Extremo Sul

do Brasil.....26

Resumo.....26

Introdução.....27

Material e Métodos.....28

Resultados.....30

Discussão.....37

Referências Bibliográficas.....40

3. Reprodução de Morcegos Filostomídeos no Extremo Sul do Brasil.....42

Resumo.....42

Introdução.....43

Material e Métodos.....45

Resultados.....48

Discussão.....53

Referências Bibliográficas.....57

Conclusões Gerais.....61

Anexos.....64

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivos estudar a composição da fauna, os hábitos alimentares e a reprodução de espécies de morcegos da família Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera), no extremo sul do Brasil. O estudo foi realizado no município de Maquiné, no Estado do Rio Grande do Sul, em área de Floresta Atlântica *sensu strictu* (Floresta Ombrófila Densa), no período de maio de 2000 até abril de 2001. Os resultados obtidos demonstram que na área de estudo ocorrem nove espécies de morcegos filostomídeos. *Artibeus lituratus* correspondeu a 60% das capturas, podendo ser considerado uma espécie “muito abundante”, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* tiveram frequência de captura de 19% cada uma, e podem ser consideradas “abundantes”, todas as demais espécies ocorrem com baixa frequência podendo ser consideradas espécies “raras” na área. As espécies de morcegos filostomídeos presentes na área podem ser divididas em três diferentes guildas alimentares: duas espécies são nectarívoras/ onívoras, seis são frugívoras e uma hematófaga. A matriz de nicho construída demonstra que estas espécies podem ser diferenciadas utilizando-se as variáveis tamanho do corpo e hábitos alimentares. As três espécies mais abundantes na área, *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, possuem hábito alimentar frugívoro e utilizaram durante o estudo 10 espécies de plantas pertencentes a sete diferentes famílias. *Artibeus lituratus* utilizou nove plantas e concentra sua alimentação em *Cecropia glaziovii* e em diferentes espécies da família Moraceae. *A. fimbriatus* utilizou cinco plantas e 53% de sua dieta foi constituída de *Ficus insipida*. *S. lilium* utilizou oito plantas e 71% de sua dieta consistiu de *Piper gaudichaudianum*, cujos frutos são intensamente utilizados durante três meses, no restante do ano sua dieta é bastante diversificada. O índice de sobreposição de nicho entre as duas espécies de *Artibeus* foi alto, indicando semelhanças em suas dietas, e entre as duas espécies de *Artibeus* e *S. lilium* foi baixo, indicando diferenciação nas dietas. Os dados fenológicos obtidos das espécies vegetais consumidas pelos morcegos demonstraram que há frutos ao longo de todo o ano na área de estudo. *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* possuem reprodução poliestrica bimodal no extremo sul do Brasil, mantendo ciclos semelhantes aos verificados em outras regiões do país. O nascimento dos filhotes ocorre entre os meses de outubro e fevereiro, o que corresponde ao período de primavera e verão e as temperaturas mais elevadas do ano. Os dados indicam que a atividade reprodutiva dos machos adultos é contínua ao longo de todo o ano. Nas populações das três espécies

foram encontrados jovens e subadultos de dezembro até julho, que corresponde ao período de recrutamento dos filhotes.

Palavras-chave: abundância relativa; Floresta Atlântica; hábitos alimentares; matriz de nicho; morcegos filostomídeos; reprodução; riqueza de espécies; sul do Brasil.

ABSTRACT

The objective of the work reported in this paper was to study the community, feeding habits and reproductive behavior of bats of the family Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) in the extreme south of Brazil. The study was carried out during May 2000 to April 2001 in an area of Atlantic Forest *sensu strictu* (Floresta Ombrófila Densa) in the municipality of Maquiné in the southernmost Brazilian state of Rio Grande do Sul. The results show that nine Phyllostomid species were present, 60% of captures being *Artibeus lituratus* (which can be considered as a “very abundant” specie), 19% *Artibeus fimbriatus* and 19% *Sturnira lilium* (which can be considered as a “abundants” species), the remaining 2% being comprised of species which can be considered “rare” in this study area. The Phyllostomid species found in the area can be divided into three feeding guilds, two nectarivorous/ omnivorous species, six frugivorous species and one hematophagous species. A niche matrix was constructed which showed that these species can be differentiated by their variable body-size and feeding habits. The three most abundant bat species (*A. lituratus*, *A. fimbriatus* and *S. lilium*) were frugivorous, being recorded as utilizing ten different plant species belonging to seven different families. *Artibeus lituratus* fed on nine plant species, concentrating mainly on *Cecropia glaziovii* and different species of the Moraceae family, while *A. fimbriatus* used five plants, with 53% of its diet consisting of *Ficus insipida*. *Sturnira lilium* fed on eight plants, with 71% of its diet being made up of *Piper gaudichaudianum* whose fruits were intensely used for three months, while for the rest of the year this bats diet was very diversified. The index of niche overlap between the two *Artibeus* species was very high but low between the *Artibeus* species and *S. lilium*, indicating differentiated diets. The phenological data on the plants consumed by these bats demonstrated that fruit was present throughout the year in the area studied. These three bat species showed bimodal polyestry in the extreme south of Brazil, maintaining cycles similar to those observed in other regions of Brazil. Birth occurred during spring and summer (October to February) when the highest temperatures occur in this region.

The data indicate that the reproductive behavior of the adult males continues throughout the year. From December to July (corresponding to the period of recruitment of offspring) juvenile and sub-adult individuals were found in the populations of the three species studied.

Key words: Atlantic Forest, feeding habits, niche matrix, Phyllostomid bats, relative abundance, reproduction, Southern Brazil, species richness.

INTRODUÇÃO

O presente estudo foi realizado no estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, e aborda aspectos ecológicos da fauna de morcegos da família Phyllostomidae.

O Estado do Rio Grande do Sul está localizado na zona subtropical do hemisfério sul entre as coordenadas 27°03'42" de latitude sul e 53°03'24" de longitude oeste e 33°45'09" de latitude sul e 53°23'22" de longitude oeste (Vieira, 1984). O Rio Grande do Sul está situado em uma importante região fitogeográfica e contém os limites meridionais das grandes formações florestais de origem tropical, inclusive da Floresta Atlântica (IBGE, 1986).

A família Phyllostomidae é um grupo exclusivamente Neotropical amplamente distribuído, suas espécies ocorrem desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina e Uruguai. O grupo ocorre nas zonas tropicais e subtropicais das Américas na faixa entre 30° ou 35° de latitude norte até 30° ou 35° de latitude sul. A família é bastante diversificada com 49 gêneros e 141 espécies (Koopman, 1993). Em toda a região Neotropical os membros da família Phyllostomidae são importantes componentes das comunidades de morcegos, principalmente devido a riqueza de espécies, abundância e a características biológicas, como os hábitos alimentares.

No estado do Rio Grande do Sul ocorrem 11 espécies de morcegos filostomídeos e nove destas espécies têm seus limites meridionais na região (Fabián *et al.*, 1999). A maioria dos trabalhos sobre aspectos ecológicos e biológicos a respeito da família Phyllostomidae foram realizados em regiões tropicais e sabe-se pouco sobre esta família no extremo meridional de sua distribuição geográfica. No Estado apenas três trabalhos foram realizados: Rui & Fabián (1997), sobre a fauna de filostomídeos em áreas de florestas; Fabián *et al.* (1999) sobre a distribuição geográfica das espécies da família e Toscan (2001) sobre atividade e dieta de duas espécies de *Artibeus*.

Os objetivos do presente trabalho são os seguintes:

- Apresentar uma análise da composição da fauna de morcegos filostomídeos em uma área de Floresta Atlântica *strictu sensu* (Floresta Ombrófila Densa) no estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. Foram abordados os seguintes aspectos: riqueza, abundância, estrutura de guildas alimentares e padrões de tamanho das espécies que ocorrem na região (Capítulo 1).
- Estudar a alimentação de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium*, as três espécies de filostomídeos mais abundantes no Rio Grande do Sul. São

fornechos também dados sobre aspectos da fenologia das principais espécies vegetais utilizadas na região (Capítulo 2).

- Estudar a reprodução de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* no Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil (Capítulo 3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fabián, M.E.; A.M. Rui & K.P. de Oliveira. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Zool., (87): 143-156.
- IBGE. 1986. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia ... Rio de Janeiro, IBGE. 796p. (Levantamento de recursos naturais, 33).
- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. In: Wilson, D.E & Reeder, D.M. (eds.) **Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference**. 2° ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.
- Rui, A.M. & M.E. Fabián. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2): 75-77.
- Toscan, K.H. 2001. **Ritmos de atividade e dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1881) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Chiroptera: Phyllostomidae) em área de Floresta Ombrófila Densa, no Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS). 58 p. (Não Publicada).
- Vieira, E.F. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Editora Sagra, Porto Alegre. 184 p.

MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS EM FLORESTA ATLÂNTICA NO EXTREMO SUL DO BRASIL: PADRÕES DE COMPOSIÇÃO DA FAUNA

RESUMO: No presente trabalho é analisada a composição da fauna de morcegos da família Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) em uma área de Floresta Atlântica *sensu strictu* (Floresta Ombrófila Densa) no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. São apresentados dados sobre riqueza, abundância relativa, estrutura de guildas alimentares e tamanho das espécies, é apresentada também uma matriz de nicho bidimensional para as espécies da área. Na área de estudo coexistem nove espécies de filostomídeos, de um total de onze espécies registradas para o Rio Grande do Sul. Quanto à abundância relativa, *A. lituratus* correspondeu a 60% das capturas e pode ser considerada como a única espécie “muito abundante” na região. *A. fimbriatus* e *S. lilium* tiveram frequência de captura de 19% cada uma e podem ser consideradas como espécies “abundantes”. Todas as demais espécies ocorrem com baixa frequência e somadas não chegam a 3% dos filostomídeos capturados, podendo ser consideradas espécies “raras” na região. Os nove filostomídeos da área de estudo podem ser divididos em três diferentes guildas alimentares: duas espécies são nectarívoras/ onívoras, seis são frugívoras e uma hematófaga. A matriz de nicho para as espécies da área apresenta 72% das células vazias, 20% (5) das células são ocupadas por apenas uma espécie e 8% (2) células são ocupadas por 2 diferentes espécies. A comparação dos dados obtidos com outras áreas florestais do Brasil comprova a redução gradativa da riqueza de filostomídeos com o aumento da latitude. Por outro lado, a ocorrência de 10 espécies de filostomídeos na região, a abundância de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* e a estrutura das guildas alimentares, demonstra a complexidade deste ecossistema mesmo em seu limite meridional.

Palavras-chave: morcegos filostomídeos, Floresta Atlântica, sul do Brasil, riqueza de espécies, abundância relativa, guildas alimentares, matriz de nicho.

1. INTRODUÇÃO

A família Phyllostomidae é um grupo de morcegos exclusivamente Neotropical amplamente distribuído em regiões tropicais e subtropicais, ocorrendo desde o sul dos Estados Unidos até o Uruguai, norte da Argentina e do Chile. Os filostomídeos são bastante diversificados com 8 subfamílias, 49 gêneros e 141 espécies (Koopman, 1993).

No Brasil ocorrem 137 espécies de morcegos, destas 78 são filostomídeos (Koopman, 1993). Na Floresta Atlântica estão registradas 96 espécies de morcegos, sendo 50 espécies de filostomídeos (Marinho-Filho & Sazima, 1998). A Floresta Atlântica é o terceiro bioma brasileiro em área e o segundo bioma brasileiro tanto em número de espécies de morcegos quanto em número de espécies de filostomídeos, só sendo superado pela Amazônia. Este bioma apesar da perda de mais 90% de sua área original, mantém em suas áreas remanescentes altos níveis de riqueza de espécies e endemismos (Marinho-Filho & Sazima, 1998).

O Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, abrange uma importante região fitogeográfica, pois contém os limites meridionais das grandes formações florestais tropicais da América do Sul, inclusive da Floresta Atlântica, que ocorre até cerca de 30°S de latitude (Rambo, 1951, 1980). Do ponto de vista zoogeográfico, onze espécies de filostomídeos ocorrem no Estado, em sua maioria relacionadas à fisionomias florestais, sendo que nove destas espécies possuem seus limites meridionais de distribuição atuais no Estado (Fabián *et al.*, 1999). Apenas três espécies ocorrem mais ao sul, no Uruguai: *Sturnira lilium*, *Platyrrhinus lineatus* e *Desmodus rotundus* (Gonzalez, 1989) e na Argentina: *S. lilium* e *D. rotundus*. (Barquez *et al.*, 1999).

Apesar da distribuição geográfica das espécies da família Phyllostomidae ser relativamente bem conhecida no Rio Grande do Sul (Rui & Fabián, 1997; Fabián *et al.*, 1999) praticamente nada se sabe sobre a estrutura da comunidade de morcegos na região. Porém, como o extremo sul do Brasil é uma região limite para a subsistência da maioria das populações de filostomídeos, pode-se supor que os parâmetros de estruturação da fauna destas espécies na região apresentem uma simplificação em relação a outras áreas na fisionomia da Floresta Atlântica.

Este trabalho tem como objetivo descrever a estruturação da fauna de filostomídeos no extremo sul do Brasil. São apresentados dados sobre riqueza de espécies, abundância relativa, guildas alimentares e tamanho das espécies de filostomídeos em uma área de Floresta Atlântica *sensu strictu* (Floresta Ombrófila Densa) secundária no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O trabalho foi realizado na área da Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, de propriedade da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), no município de Maquiné, Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. A área de estudo situa-se à latitude de 29°39'32" S e longitude de 50°12'46" W, no nordeste do Estado, na região da Planície Costeira (Anexo 1).

A região está incluída no tipo de clima Cfa ou subtropical úmido, segundo a classificação de Koppen, utilizada por Moreno (1961). Em Maquiné, a temperatura média anual é de 20°C, a média de umidade relativa do ar é de 79% e a pluviosidade média anual é de 1661 mm, bem distribuídas ao longo do ano, ou seja, não há estação seca característica (Sevegnani & Baptista, 1996) (Anexo 2).

A vegetação original da região pertence a fisionomia da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1986). Atualmente as porções de planície da região do vale do Maquiné são utilizadas para agricultura e criação de gado e as áreas de morros são ocupadas por florestas que são em sua maioria secundárias, com diferentes idades e estágios sucessionais. Na região as porções de florestas primárias são pequenas.

A Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné possui uma área total de 367 ha e, destes, cerca de 267 ha são constituídos de florestas secundárias de diferentes idades e estágios sucessionais, que cobrem toda a parte de morros e encostas da propriedade (dados fornecidos por FEPAGRO). A área florestal da Estação é contínua com áreas florestais de propriedades vizinhas, não podendo ser considerada como fragmento florestal. Segundo Sevegnani (1995), a cobertura vegetal da Estação pode ser considerada uma amostra da vegetação do Vale. O presente estudo foi realizado em trilhas que percorrem o interior desta floresta secundária.

2.2. Metodologia

O presente trabalho foi realizado de maio de 2000 a abril de 2001. Foram realizadas capturas de morcegos durante 4 até 6 noites por mês, conforme as condições climáticas, totalizando 60 noites. O trabalho de captura ocorreu sempre em períodos de lua minguante ou nova, já que certas espécies de morcegos diminuem seus ritmos de atividade em períodos de muita luminosidade (Morrison, 1978).

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 12 redes de neblina de 7 m x 2,5 m que eram dispostas ao nível do solo em trilhas existentes na floresta. As redes não tinham posições fixas, porém, geralmente foram distribuídas ao longo de duas trilhas em pontos diferentes da encosta do morro, distantes cerca de 100m. As redes eram abertas ao anoitecer e permaneciam expostas durante 5 a 6 horas por noite, as revisões eram realizadas a cada 30 minutos.

Foram obtidos os seguintes dados dos morcegos capturados: espécie, sexo, comprimento do antebraço (mm) e massa (g). Após a obtenção dos dados os morcegos foram libertados no mesmo local da captura. Alguns exemplares foram mortos e depositados na coleção de referência do Laboratório de Mamíferos, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Seguiu-se Koopman (1993) quanto a nomenclatura e ordenamento taxonômico da família Phyllostomidae.

Para a construção da matriz de nicho as espécies foram distribuídas em guildas alimentares utilizando-se os dados existentes para a área de estudo (capítulo 2) e dados de literatura (Bonaccorso, 1978; Gardner, 1977). Como parâmetro de tamanho do corpo foi usada a média da massa (g) como proposto por McNab (1971). O primeiro intervalo de tamanho, 10–12 g, foi estabelecido para incluir a menor espécie (*Glossophaga soricina*, com 10,2 g), e as demais classes tiveram intervalos que dobraram sucessivamente entre si (2 g, 4 g, 8 g, 16 g, 32 g). Esta metodologia é baseada na sugestão de que quando se usa a massa como parâmetro de tamanho um fator de aproximadamente dois (1.23^3) pode diferenciar espécies simpátricas que usam recursos alimentares semelhantes (Hutchinson, 1959; McNab, 1971).

3. RESULTADOS

Foram capturados 328 indivíduos de oito espécies de morcegos filostomídeos, pertencentes a três subfamílias (Tabela 1). Na área de estudo também há registros para *Desmodus rotundus* (Rui & Fabián, 1997), totalizando assim nove espécies de filostomídeos coexistindo na mesma área de Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul.

No que se refere a abundância relativa, três espécies corresponderam a 98% dos filostomídeos capturados em Maquiné: *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* (Tabela 1). *A. lituratus* correspondeu a 60% das capturas e pode ser considerada como a única espécie “muito abundante” na região. *A. fimbriatus* e *S. lilium* tiveram

freqüência de captura de 19% cada uma e podem ser consideradas como espécies “abundantes”. Todas as demais espécies ocorrem com baixa freqüência e somadas não chegam a 3% dos filostomídeos capturados, podendo ser consideradas espécies “raras” na região (Tabela 1 e 2).

Houve grande variação na abundância mensal total e também na abundância mensal de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. liliun* ao longo do ano. O número mensal total de indivíduos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. liliun* capturados em Maquiné variou de quatro indivíduos em maio de 2000 a 66 indivíduos em abril de 2001. *A. lituratus* e *S. liliun* foram capturadas em 10 meses e *A. fimbriatus* em nove meses do ano (Figura 1).

As nove espécies de filostomídeos presentes na área de estudo podem ser divididas em três diferentes guildas alimentares: duas espécies são nectarívoras/onívoras, seis são frugívoras e uma é hematófaga (Tabela 2) (considerando-se o hábito alimentar predominante de cada espécie segundo Gardner (1977)). As seis espécies de filostomídeos frugívoras podem ainda ser classificadas quanto ao tipo de frutos que utilizam. *Artibeus lituratus* e *A. fimbriatus* são frugívoros de dossel, pois alimentam-se em grande parte de espécies do estrato arbóreo, principalmente figos (capítulo 2; Bonaccorso, 1978). *Sturnira liliun* e *Carollia perspicillata* são frugívoros de sub-bosque, pois se alimentam principalmente de plantas que fazem parte do estrato arbustivo (capítulo 2; Bonaccorso, 1978). Sabe-se pouco sobre os hábitos alimentares de *V. pusilla* e *P. bilabiatum*, não sendo possível classificá-las quanto a estratégia de forrageamento.

Para a análise do tamanho das nove espécies de filostomídeos que ocorrem na área de estudo foram utilizadas duas variáveis: o comprimento do antebraço (mm) e a massa (g) (Tabela 3).

A média do comprimento do antebraço variou de 34,73 mm a 71,53 mm e a média da massa variou de 10,20 g a 69,47 g. De uma forma geral constatou-se que há dois grupos quanto ao tamanho: um grupo de espécies de grande porte, que inclui *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *D. rotundus* (62,15 mm- 71,53 mm), e outro que inclui todas as demais espécies, que podem ser consideradas de pequeno porte (34,73 mm- 44, 10 mm) (Tabela 3).

Constatou-se também que, considerando os valores mínimos e máximos de cada medida, na guilda dos nectarívoros/ onívoros há sobreposição de comprimento de antebraço e peso entre *A. caudifera* e *G. soricina*. Na guilda dos frugívoros há sobreposição de comprimento do antebraço e peso entre *A. lituratus* e *A. fimbriatus*, de

comprimento de antebraço entre *C. perspicillata*, *P. bilabiatum* e *V. pusilla* e de peso entre *P. bilabiatum* e *S. lilium* (Tabela 3).

A matriz de nicho construída para os filostomídeos da área de estudo possui ao todo 25 células, sendo que 18 (72%) não são ocupadas por nenhuma espécie, cinco (20%) são ocupadas por uma espécie e duas células (8%) são ocupadas por duas espécies (Tabela 4). Apenas em uma das células ocorrem juntas duas espécies que são consideradas abundantes na área: *A. lituratus* e *A. fimbriatus*. *Anoura caudifera* e *G. soricina* ocupam juntas a célula de nectarívoro/ onívoro com menos de 12 g, porém as duas espécies são raras na área de estudo.

Tabela 1: Número absoluto e frequência relativa de captura das espécies de morcegos da Família Phyllostomidae na Estação de Pesquisa e Produção de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de maio de 2000 a abril de 2001.

Espécies/ Subfamílias	Número de Capturas	Frequência Relativa
Subfamília Glossophaginae		
<i>Anoura caudifera</i>	4	1,2%
<i>Glossophaga soricina</i>	1	0,3%
Subfamília Carolliinae		
<i>Carollia perspicillata</i>	1	0,3%
Subfamília Stenodermatinae		
<i>Artibeus fimbriatus</i>	62	19%
<i>Artibeus lituratus</i>	196	60%
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	1	0,3%
<i>Sturnira lilium</i>	62	19%
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	0,3%
Totais	328	100%

Tabela 2: Abundância relativa e guildas alimentares das espécies de morcegos da família Phyllostomidae capturados na Estação de Pesquisa e Produção de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de maio de 2000 a abril de 2001.

Espécies/ Subfamílias	Abundância Relativa	Guildas Alimentares
Subfamília Glossophaginae		
<i>Anoura caudifera</i> (E. Geoffroy, 1818)	Rara	Nectarívoro/ Onívoro
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Rara	Nectarívoro/ Onívoro
Subfamília Carolliinae		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Rara	Frugívoro de sub-bosque
Subfamília Stenodermatinae		
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	Abundante	Frugívoro de dossel
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Muito Abundante	Frugívoro de dossel
<i>Pygoderma bilabiatum</i> Wagner, 1843	Rara	Frugívoro
<i>Sturnira lilium</i> E. Geoffroy, 1810	Abundante	Frugívoro de sub-bosque
<i>Vampyressa pusilla</i> Wagner, 1843	Rara	Frugívoro
Subfamília Desmodontinae		
<i>Desmodus rotundus</i> E. Geoffroy, 1810	Rara	Hematófago

Tabela 3: Média, desvio padrão (DP), valor mínimo (mín) e valor máximo (máx) do comprimento do antebraço (mm) e da massa (g) de indivíduos das nove espécies da família Phyllostomidae que ocorrem na Estação de Pesquisa e Produção de Maquiné, município de Maquiné (RS).

Espécies	Antebraço (mm)				Peso (gr)			
	n	Média/DP	Mín.	Máx.	N	Média/DP	Mín.	Máx.
<i>A. caudifera</i>	9	35,89±0,65	35,00	36,80	2	11,75±2,47	10,00	13,50
<i>G. soricina</i>	30	34,73±0,73	33,00	36,00	5	10,20±0,45	10,00	11,00
<i>C. perspicillata</i>	3	38,83±1,26	37,50	40,00	1	13,50±0	13,50	13,50
<i>A. fimbriatus</i>	30	66,09±1,87	63,60	70,80	30	58,07±5,48	50,00	72,00
<i>A. lituratus</i>	30	71,53±1,96	67,60	75,60	30	69,47±8,37	54,00	86,00
<i>P. bilabiatum</i> *	10	39,97±1,21	37,70	41,50	8	20,40±2,61	18,00	26,00
<i>S. lilium</i>	30	43,43±1,04	41,60	45,50	30	21,98±2,65	18,50	32,00
<i>V. pusilla</i> *	2	36,50±2,12	35,00	38,00	1	15,00±0	15,00	15,00
<i>D. rotundus</i>	11	62,15±2,52	58,80	65,40	4	37,38±2,21	35,00	39,50

* Dados do peso segundo Barquez *et al.* (1999).

Tabela 4: Matriz de nicho para as espécies da família Phyllostomidae da Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS).

Guildas	Média da Massa (g)				
	< 12 g	13 – 17 g	18 – 26 g	27 – 43 g	> 44
Nectarívoro/	<i>A. caudifera</i>				
Onívoro	<i>G. soricina</i>				
Frugívoro de Sub-bosque	<i>C. perspicillata</i> <i>S. lilium</i> *				
Frugívoro de Dossel	<i>A. fimbriatus</i> * <i>A. lituratus</i> *				
Frugívoro	<i>V. pusilla</i> <i>P. bilabiatum</i>				
Hematófago	<i>D. rotundus</i>				

* Espécies de filostomídeos abundantes na área de estudo.

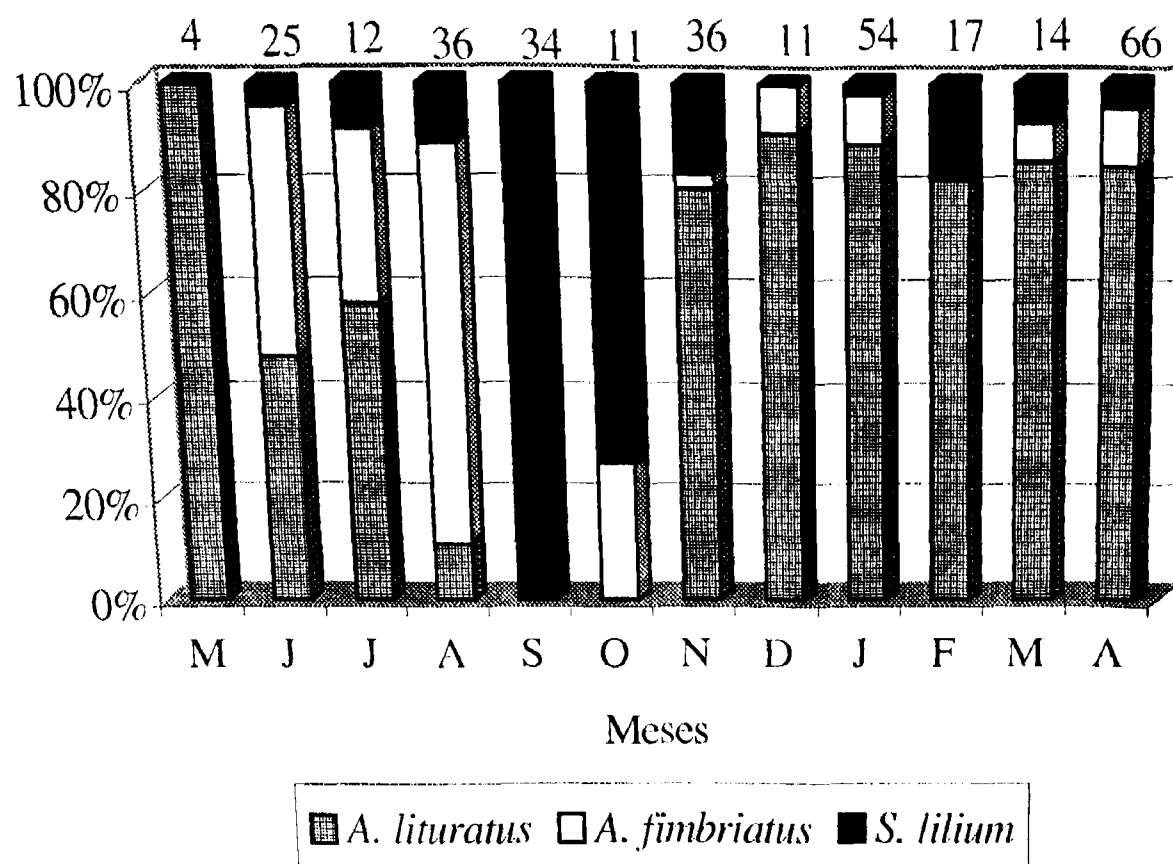


Figura 1: Abundância relativa de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* capturados de maio de 2000 a abril de 2001 na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS). Número total de indivíduos coletados por mês no alto de cada coluna.

4. DISCUSSÃO

- Riqueza e Abundância de Espécies

O número máximo de filostomídeos coexistindo em uma mesma área na Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul é de nove espécies. Esta riqueza de espécies foi constatada em Maquiné (presente estudo; Rui & Fabián, 1997) e no município de Dom Pedro de Alcântara (Rui & Fabián, 1997; Toscan, 2001), que podem ser considerados os pontos melhores amostrados quanto a fauna de filostomídeos no Estado.

Estas duas áreas possuem composição de espécies muito semelhante, com oito espécies em comum. Em Dom Pedro de Alcântara ocorre *Anoura geoffroyi*, cujo limite meridional de distribuição conhecido é esta localidade (Rui & Fabián, 1997; Fabián *et al.*, 1999). Por outro lado, não há registros para *Pygoderma bilabiatum*, que ocorre em Maquiné e em diversos pontos da metade norte do Estado (Fabián *et al.*, 1999). Porém,

o fato de *A. geoffroyi* e *P. bilabiatum* não terem sido coletadas nestas áreas, pode estar relacionado ao fato de terem densidades baixas na região.

No que diz respeito a distribuição das espécies, a coleta de *Vampiressa pusilla* em Maquiné, no presente estudo, e por Toscan (2001) representam os primeiros registros da espécie para a região da Floresta Ombrófila Densa. *V. pusilla* havia sido registrada para o estado por Silva (1975) que coletou um único exemplar da espécie em Floresta Estacional Semidecidual.

Das 11 espécies de filostomídeos registradas no Estado do Rio Grande do Sul (Fabián *et al.*, 1999) apenas *Chrotopterus auritus* não foi coletada na Floresta Ombrófila Densa. Porém, como esta espécie é amplamente distribuída no Estado e ocorre em fisionomias próximas é possível que esteja presente na região em baixas densidades, o que explicaria o fato de ainda não ter sido coletada. Outra possibilidade que explicaria o fato de *C. auritus* não estar presente na área de estudo, seria a ausência de cavernas e grutas na região, que são os abrigos utilizados por esta espécie.

Considerando-se a distribuição geográfica atualmente conhecida para filostomídeos no Estado (Fabián *et al.*, 1999) é possível supor que o número de filostomídeos na Floresta Ombrófila Densa possa ser de até 11 espécies. Esta fisionomia é a que apresenta a maior riqueza de filostomídeos no Estado, mas é também a região onde se concentram a maior parte dos trabalhos, havendo a possibilidade das outras fisionomias florestais apresentarem riqueza semelhante.

Comparando-se os dados obtidos em Floresta Ombrófila Densa no Estado com outras áreas florestais no Brasil constata-se que há uma grande variação da riqueza de espécies em diferentes áreas. Porém, de uma forma geral, constata-se que a riqueza de espécies de filostomídeos diminui em direção ao sul do continente, ou seja a riqueza diminui com o aumento da latitude. Na Floresta Atlântica a menor riqueza de espécies foi registrada em pontos nas regiões sul e sudeste, onde foram encontradas oito (Sipinski & Reis, 1995), nove (presente estudo; Rui & Fabián, 1997; Toscan, 2001) até 10 espécies (Reis *et al.*, 1995) em uma mesma área. A maior riqueza de filostomídeos na Floresta Atlântica foi registrada por Peracchi & Albuquerque (1992) no Estado do Espírito Santo, município de Linhares, onde ocorrem 32 espécies. Para a Floresta Amazônica Bernard (2001) coletou 39 espécies de filostomídeos, em área de floresta primária não inundável ao norte de Manaus.

Trabalhos realizados em diferentes áreas de florestas no Rio Grande do Sul indicam que há um padrão de abundância de espécies de filostomídeos que se mantém

em diferentes áreas (presente estudo; Rui & Fabián, 1997; Toscan, 2001). A fauna de filostomídeos na região é composta por três espécies abundantes e sete raras.

Estudos sobre comunidades de morcegos Neotropicais têm demonstrado que é um padrão comum a grande abundância de algumas poucas espécies de morcegos e que a grande maioria das espécies são raras, o que foi verificado também em diferentes estudos realizados no Brasil (Fazzolari-Corrêa, 1995; Reis *et al.*, 2000; Bernard, 2001). Há apenas variação conforme a região geográfica no conjunto das espécies abundantes e das raras, mas o padrão se mantém.

Apesar de haver grandes variações na composição da fauna de filostomídeos em diferentes regiões, algumas poucas espécies sempre predominam como as mais abundantes, entre estas espécies estão principalmente *A. lituratus*, *S. lilium* e *C. perspicillata*. Por outro lado, algumas espécies como *P. bilabiatum* e *V. pusilla* ocorrem sempre em baixas densidades em relação a outras espécies de filostomídeos.

Os padrões de abundância ou de densidade refletem provavelmente a diferença na capacidade das espécies em explorarem os recursos dos quais dependem. Espécies generalistas quanto a exploração de recursos seriam melhores sucedidas e teriam populações maiores em determinado tipo de ambiente. Espécies raras provavelmente dependem de algum tipo de recurso alimentar ou abrigo muito específico e sua ocorrência ou a densidade de suas populações sejam condicionadas por eles. Por exemplo, no caso dos glossófagíneos tem-se observado que estes morcegos utilizam como abrigo furnas ou construções humanas, neste caso a existência destes tipos de abrigos pode determinar o tamanho das populações em uma região.

- Guildas Alimentares e Matriz de Nicho

Os filostomídeos podem incluir em sua dieta frutos, flores, pólen, néctar, folhas, insetos, pequenos vertebrados e sangue, sendo que a maioria das espécies é generalista combinando diferentes itens alimentares em diferentes proporções (Gardner, 1977).

As três espécies de filostomídeos mais abundantes na área de estudo, *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, possuem hábito alimentar frugívoro podendo raramente utilizar pólen (*S. lilium*) e insetos (*A. lituratus* e *A. fimbriatus*) (ver capítulo 2; Toscan, 2001). Apesar das três espécies serem frugívoras, os dados de alimentação obtidos em Maquiné indicam que possuem preferências alimentares distintas consumindo os frutos das espécies vegetais em proporções diferentes. *Artibeus lituratus*

e *A. fimbriatus* consomem principalmente espécies do estrato arbóreo, enquanto *S. liliun* é um frugívoro de sub-bosque (capítulo 2).

Carollia perspicillata também é um frugívoro de sub-bosque (Bonaccorso, 1978; Gardner, 1977) e na área de estudo consome frutos de *Piper gaudichaudianum* e *Rubus* sp., duas espécies arbustivas. Sobre *P. bilabiatum* e *V. pusilla* os poucos dados existentes sobre sua dieta em outras regiões indicam que as duas espécies são frugívoras (Bonaccorso, 1978; Faria, 1997; Gardner, 1977). *D. rotundus* é o único hematófago presente no Estado (Fabián *et al.*, 1999).

De uma forma geral, os glossofagíneos, apesar da especialização morfológica para o consumo de recursos florais, utilizam também frutos e insetos (Gardner, 1977), sendo considerados no presente trabalho como nectarívoros/ onívoros. Na área de estudo em Maquiné, *Anoura caudifera* utiliza frutos, pólen/ néctar e insetos, porém ainda não foi determinado em que proporção (dados não publicados da autora). No município de Dom Pedro de Alcântara, *G. soricina*, *A. caudifera* e *A. geoffroyi* coexistem na mesma área (Rui & Fabián, 1997), inclusive ocupando a mesma fuma, o que poderia gerar competição direta por recursos alimentares. Porém, não há dados sobre como é a partilha de recursos alimentares entre estas espécies.

Em termos de estruturas de guildas alimentares não estão presentes na região espécies de filostomídeos com hábitos alimentares insetívoros e carnívoros. A guilda dos insetívoros provavelmente é ocupada na região por morcegos insetívoros das famílias Molossidae e Vespertilionidae. Quanto aos carnívoros sua ausência pode estar relacionada a simplificação da estrutura do habitat, a menor oferta de recursos alimentares e de abrigos para estas espécies.

A baixa densidade das populações da maioria dos filostomídeos no Estado torna bastante difícil a obtenção de dados sobre a sua dieta, e impossibilita a análise de como é a partilha de recursos alimentares. Se considerarmos o hábito alimentar principal destas espécies de filostomídeos é marcante a coexistência de 9 espécies totalmente ou parcialmente dependente de frutos para sua alimentação na região. Este número de espécies é bastante elevado se considerarmos que a região é limite de distribuição de grande parte destas espécies de filostomídeos. Além disso, como a região é limite também da Floresta Atlântica é de se esperar que a riqueza de espécies vegetais seja mais baixa, o que representa também uma menor oferta de recursos alimentares. Porém a coexistência destas nove espécies consumidoras de frutos parece indicar que este tipo de recurso não seja limitante na região.

A matriz de nicho proposta por MacNab (1971) utiliza o tamanho das espécies e as guildas alimentares para descrever a organização das comunidades de morcegos. Segundo este autor cada célula da matriz de nicho deve ser ocupada apenas por uma espécie que seja comum. A matriz construída para os filostomídeos que coexistem na área de estudo em Maquiné apresenta a maioria das suas células vazias, o que teoricamente pode indicar que um maior número de espécies poderiam ocorrer na área de estudo. Cinco espécies ocupam uma célula cada, inclusive *S. lilium* que é uma das espécies mais abundantes na área. Duas células são ocupadas por 2 espécies. *Anoura caudifera* e *G. soricina* ocupam a célula de nectarívoro/ onívoro com menos de 12 g, porém estas espécies não são abundantes na área. A baixa densidade das populações destas espécies pode diminuir a competição entre elas.

Artibeus lituratus e *A. fimbriatus*, duas espécies abundantes na área, ocupam a célula de frugívoro de dossel com mais de 44 g. Este é o caso de coexistência com maior potencial para competição por recursos na área de estudo, inclusive pelas duas espécies pertencerem ao mesmo gênero e serem semelhantes em tamanho corporal e em massa. Os dados de alimentação para *Artibeus* na área de estudo (capítulo 2) indicam que as duas espécies consomem muitas espécies de frutos em comum, porém a frequência de consumo de frutos é diferenciada. Os dados indicam também que haja uma exclusão espacial e temporal de uma espécie pela outra na região.

Além do tamanho corporal e dos hábitos alimentares há outros fatores que podem possibilitar a coexistência de espécies de morcegos diminuindo a competição. Um exemplo deste tipo de mecanismo seria a utilização pelas espécies de morcegos de diferentes estratos em florestas tropicais (Bernard, 2001; Lim & Engstrom, 2001).

- Floresta Atlântica e Filostomídeos no Extremo Sul do Brasil

Morcegos filostomídeos têm sido considerados como bons indicadores de níveis de alteração ambiental havendo perda de riqueza de espécies e mudança nos padrões de abundância com a fragmentação de habitat (Fenton *et al.*, 1992). As duas áreas bem estudadas no Estado, Maquiné e Dom Pedro de Alcântara, apesar de serem áreas de floresta secundária aparentemente apresentam níveis de alteração ambiental diferentes. Na área onde foi realizado o estudo em Dom Pedro de Alcântara existem pequenos fragmentos isolados de florestas que são cercados por campos, estes fragmentos sofrem grande pressão antrópica. Em Maquiné as áreas de floresta são mais contínuas entre si e formam uma região florestal mais extensa.

Apesar destas diferenças entre as duas áreas de estudo não houve perda de espécies em Dom Pedro de Alcântara e os padrões de riqueza e abundância nas duas áreas são muito semelhantes. As espécies que compõem a fauna de filostomídeos na região aparentemente subsistem bem em florestas secundárias alteradas e fragmentadas, que constituem mosaicos de vegetação.

A Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul teve sua área de abrangência grandemente reduzida e as áreas remanescentes foram muito alteradas durante o processo de colonização do Estado. Os padrões de estruturação da fauna de filostomídeos na Floresta Ombrófila Densa, como a riqueza e a abundância, provavelmente são resultados também destes processos de alteração ambiental. Porém, não há no Estado trabalhos em florestas primárias que possam servir como parâmetros de comparação.

A comparação dos dados obtidos com outras áreas florestais do Brasil comprova a redução gradativa da riqueza de filostomídeos com o aumento da latitude. Por outro lado, a ocorrência de 10 espécies de filostomídeos na região, a abundância de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* e a estrutura das guildas alimentares, demonstra a complexidade deste ecossistema mesmo em seu limite meridional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barquez, R.M.; M.A. Mares & J.K. Braun. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University** 42: 1-275.
- Bernard, E. 2001. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 17: 115-126.
- Bonaccorso, F.J. 1978. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bull. Florida State Mus., Biol. Sci.** 24(4): 359-408.
- Fabián, M.E.; A.M. Rui & K.P. de Oliveira. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, (87): 143-156.
- Faria, D. 1997. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit bat, *Pygoderma bilabiatum* in a brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical** 3(1): 65- 66.

- Fazzolari-Corrêa, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de doutorado do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 168 p. (Não publicada).
- Fenton, M.B.; L. Acharya; D. Audet; M.B.C. Hickey; C. Merriman; M.K. Obrist & D.M. Syme. 1992. Phyllostomidae bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica** 24(3): 440-446.
- Gardner, 1977. Feeding habits. p. 293-350. **In:** Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II. Special Publications the Museum Texas Tech University (editado por Robert J. Baker, J. Knox Jones, Jr. & Dillford C. Carter). 364 p.
- Gonzalez, J.C. 1989. Guía para la identificación de los murciélagos del Uruguay. **Mus. Damaso A. Larrañaga**, Serie de Divulgación, Montevideo (2): 1-50.
- Hutchinson, G.E. 1959. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals?. **American Naturalist** 93: 223-226.
- IBGE. 1986. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SL. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia ... Rio de Janeiro, IBGE. 796p. (Levantamento de recursos naturais, 33).
- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. **In:** Wilson, D.E & Reeder, D.M. (eds.) **Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference**. 2° ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.
- Lim, B.K. & M.D. Engstrom, 2001. Bat community structure at Iwokrama Forest, Guyana. **Journal of Tropical Ecology** 17: 647-665.
- Marinho-Filho, J. & I. Sazima. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. p. 282- 294. **In:** T.H. & P.A. Racey (eds.). **Bat Biology and Conservation**. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- McNab, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology** 52: 352-358.
- Moreno, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 42 p.
- Morrison, D.W. 1978. Lunar phobia in a Neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Animal Behaviour** 26(3): 852-855.
- Peracchi, A.L. & S.T. de Albuquerque. 1992. Quirópteros do Município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Brasil. Biol.** 53(4): 575-581.

- Rambo, B. 1951. A imigração da selva higrófila no Rio Grande do Sul. **Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues**, Itajaí, (3):55-91.
- Rambo, B. 1980. A Mata Pluvial do Alto Uruguai. **Roessléria**, Porto Alegre, 3(2): 101-139.
- Reis, N.R. dos; A.L. Peracchi; M.F. Muller; E.A. Bastos & E.S. Soares. 1995. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Rev. Brasil. Biol.** 56(1): 87-92
- Reis, N.R. dos; A.L. Peracchi; M.L. Sekiama & I.P. de Lima. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais no estado do Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** 17(3): 697-704.
- Rui, A.M. & M.E. Fabián. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2): 75-77.
- Sevegnani, L. 1995. **Fitossociologia de uma Floresta Secundária, Maquiné, RS.** Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre. 148 p. (Não publicada).
- Sevegnani, L. & L.R.M. Baptista. 1996. Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné. **Sellowia** 45-48(47-71).
- Silva, F. 1975. Três novas ocorrências de quirópteros para o Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Iheringia**, Sér. zool., Porto Alegre, (46): 51-53.
- Sipinski, E.A.B. & N.R. dos Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revta. bras. Zool.** 12(3): 519-528.
- Toscan, K.H. 2001. **Ritmos de atividade e dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1881) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Chiroptera: Phyllostomidae) em área de Floresta Ombrófila Densa, no Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS). 58 p. (Não Publicada).

ALIMENTAÇÃO DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS EM FLORESTA ATLÂNTICA NO EXTREMO SUL DO BRASIL

RESUMO: Foi estudada a alimentação de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium*, os morcegos filostomídeos mais abundantes em Floresta Atlântica, no extremo sul do Brasil. São também apresentadas informações sobre aspectos da fenologia das principais espécies vegetais consumidas. *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* possuem hábito alimentar frugívoro na região, mas há registros de consumo ocasional de insetos pelas duas espécies de *Artibeus* e de pólen/ néctar por *S. lilium*. Foram consumidas 10 espécies de plantas pertencentes a 7 famílias. *Cecropia glaziovii*, *Ficus insipida*, *Machlura tinctoria* e *Piper gaudichaudianum* foram responsáveis por 80% dos registros de consumo de frutos pelas três espécies na área. *A. lituratus* utilizou 9 plantas e concentra sua alimentação em *C. glaziovii* e em diferentes espécies da família Moraceae. *A. fimbriatus* utilizou 5 plantas e 53% de sua dieta foi constituída de *F. insipida*. *S. lilium* utilizou 8 plantas e 71% de sua dieta consistiu de *P. gaudichaudianum*, cujos frutos são intensamente utilizados durante 3 meses, no restante do ano sua dieta é bastante diversificada. Há grande variação da abundância das três espécies na área ao longo do ano o que está relacionado à distribuição heterogênea do alimento tanto no tempo como no espaço. Os dados fenológicos demonstraram que há frutos ao longo de todo o ano e a maioria das espécies vegetais consumidas possuem longos períodos de frutificação durante os quais cada indivíduo produz uma baixa e constante oferta de alimento. *F. insipida* é uma exceção não apresentando indivíduos sincrônicos quanto à frutificação, havendo a possibilidade da população fornecer frutos ao longo de todo o ano. As três espécies de filostomídeos estudadas conservam em seu limite sul de distribuição o hábito alimentar predominantemente frugívoro e consomem frutos de espécies de plantas amplamente utilizados ao longo da sua distribuição geográfica e que apresentam síndromes de dispersão por filostomídeos.

Palavras-chave: frugivoria; fenologia; morcegos filostomídeos; Floresta Atlântica; Sul do Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A família Phyllostomidae compreende um grupo de morcegos amplamente distribuídos na região Neotropical (Koopman, 1993). No Brasil, ocorrem 77 espécies de filostomídeos, o que faz da família a mais rica em número de espécies no país (Marinho-Filho & Sazima, 1998).

Entre os filostomídeos há uma variedade de hábitos alimentares não existente em nenhum outro grupo de morcegos. Os filostomídeos podem incluir em sua dieta frutos, flores, pólen, néctar, folhas, insetos, pequenos vertebrados e sangue, sendo que a maioria das espécies é generalista combinando diferentes itens alimentares em diferentes proporções (Gardner, 1977).

Morcegos filostomídeos estão envolvidos em sistemas de exploração mutualística com as plantas nas quais eles obtém comida na forma de néctar, pólen e frutos e fornecem mobilidade para grãos de pólen e sementes (Fleming, 1982). Morcegos que comem frutos, néctar e pólen podem influenciar as populações de plantas tropicais de muitas diferentes maneiras. Uma visitação diferenciada das plantas que potencialmente competem por dispersores de sementes ou serviços de polinizadores afetam o sucesso reprodutivo destas plantas, e em última análise as estruturas das populações. Os padrões de forrageamento dos morcegos podem afetar a probabilidade de polinização cruzada entre as plantas e a distância da dispersão de sementes. Estes fatores determinam parcialmente a distribuição espacial e afetam o tamanho das populações de plantas. Por outro lado, o tempo dos eventos reprodutivos entre plantas (floração e frutificação) pode influenciar os ciclos reprodutivos dos morcegos, os seus padrões alimentares e a intensidade da competição por recursos alimentares entre as espécies de morcegos (Heithaus *et al.*, 1975).

Sabe-se que os hábitos alimentares de espécies de filostomídeos amplamente distribuídas geograficamente e que foram bem estudadas variam sazonalmente e geograficamente (Fleming, 1982). A maioria dos estudos sobre alimentação de filostomídeos foram realizados em regiões tropicais e praticamente não há informações sobre as interações morcegos-plantas em regiões subtropicais nos limites meridionais de distribuição da família.

Artibeus lituratus, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* são filostomídeos amplamente distribuídos geograficamente (Koopman, 1993), estando entre as espécies com distribuição mais meridional da família (Fabián *et al.*, 1999). São também espécies comuns e abundantes ao longo de toda a sua distribuição geográfica, e no extremo sul

do Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul, são as três espécies mais abundantes em áreas florestais (Rui & Fabián, 1997).

Este trabalho tem como objetivo estudar a alimentação de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* em Floresta Atlântica no extremo sul do Brasil. Foram também estudados aspectos fenológicos das principais espécies vegetais utilizadas como fonte de alimento por estes filostomídeos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O trabalho foi realizado na área da Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, de propriedade da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), no município de Maquiné, Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. A área de estudo situa-se à latitude de 29°39'32" S e longitude de 50°12'46" W, no nordeste do Estado, na região da Planície Costeira (Anexo 1).

A região está inclusa no tipo de clima Cfa ou subtropical úmido, segundo a classificação de Koppen, utilizada por Moreno (1961). Em Maquiné, a temperatura média anual é de 20°C, a média de umidade relativa do ar é de 79% e a pluviosidade média anual é de 1661 mm, bem distribuídas ao longo do ano, ou seja, não há estação seca característica (Sevegnani & Baptista, 1996) (Anexo 2).

A vegetação original da região pertence à fisionomia da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1986). Atualmente as porções de planície da região do vale do Maquiné são utilizadas para agricultura e criação de gado e as áreas de morros são ocupadas por florestas que são em sua maioria secundárias, com diferentes idades e estágios sucessionais. Na região as porções de florestas primárias são pequenas.

A Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné possui uma área total de 367 ha e, destes, cerca de 267 ha são de florestas secundárias de diferentes idades e estágios sucessionais que cobrem toda a parte de morros e encostas da propriedade (dados fornecidos por FEPAGRO). A área florestal da Estação é contínua com áreas florestais de propriedades vizinhas, não podendo ser considerada como fragmento florestal. Segundo Sevegnani (1995), a cobertura vegetal da Estação pode ser considerada uma amostra da vegetação do Vale. O presente estudo foi realizado em trilhas que percorrem o interior desta floresta secundária.

2.2. Metodologia

O presente trabalho foi realizado de maio de 2000 a abril de 2001. As capturas dos morcegos foram realizadas durante 4 até 6 noites por mês, conforme as condições climáticas, totalizando 60 noites. As coletas foram realizadas em períodos de lua minguante ou nova, já que certas espécies de morcegos diminuem seus ritmos de atividade em períodos de muita luminosidade (Morrison, 1978).

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 12 redes de neblina de 7 m x 2,5 m que eram dispostas ao nível do solo em trilhas existentes na floresta. As redes não tinham posições fixas, porém, geralmente foram distribuídas ao longo de duas trilhas em pontos diferentes da encosta do morro, distantes entre si cerca de 100m. As redes eram abertas ao anoitecer e assim permaneciam durante 5 a 6 horas por noite, as revisões eram realizadas a cada 30 minutos.

Os morcegos capturados foram identificados, foi verificado seu sexo e o antebraço foi medido com paquímetro com precisão de 0,05mm. As fezes, para o estudo da dieta, foram obtidas durante o manuseio dos morcegos na rede e através da permanência dos exemplares em sacos de contenção. A pelagem dos morcegos também foi examinada para se verificar a presença de pólen. As fezes e o pêlo com pólen, quando obtidos, eram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com as respectivas informações.

A maioria dos morcegos coletados durante o trabalho foram libertados após a coleta dos dados e das fezes. Alguns exemplares foram mortos e depositados na coleção de referência do Laboratório de Mamíferos, Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Em laboratório as fezes dos morcegos eram examinadas com o auxílio de lupa, separados e identificados os itens consumidos. As sementes e pólen presentes nas fezes dos morcegos foram identificados através de comparação com amostras coletadas dos frutos e flores das espécies vegetais da área.

Para a obtenção de dados complementares sobre a disponibilidade de recursos alimentares na área foi realizado o acompanhamento da fenologia de espécies vegetais consumidas por filostomídeos. As plantas foram revisadas uma vez por mês com o auxílio de binóculos e foi verificada a presença de flores e frutos e o estágio de desenvolvimento destes. Foram marcados e monitorados 63 indivíduos das seguintes espécies: *Cecropia glaziovii* (10), *Ficus insipida* (14), *Ficus organensis* (6), *Maclura tinctoria* (6), *Piper gaudichaudianum* (15) e *Solanum sanctae-catharinae* (12). Os

dados fitossociológicos das espécies vegetais da área de estudo consumidas pelos morcegos foram obtidos no trabalho de Sevegnani (1995).

Para a análise dos dados obtidos calculou-se a largura do nicho das três espécies estudadas através do Índice de Largura de Nicho de Levins (1968) (conforme Krebs, 1989) e a sobreposição de nicho entre as espécies através do Índice de Morisita (Morisita, 1959, conforme Krebs, 1989). Ambos os índices variam de zero até um. No caso do Índice de Largura de Nicho valores próximos de zero indicam dieta restrita ou especializada e valores próximos de um dieta generalista. Quanto ao índice de sobreposição de nicho, zero indica que não há nenhuma sobreposição entre as dietas das duas espécies comparadas e um indica que a sobreposição da dieta das duas espécies comparadas é máxima.

3. RESULTADOS

3.1. Alimentação e Abundância de Filostomídeos

Foram capturados 328 morcegos filostomídeos pertencentes a 8 espécies durante o estudo. Três espécies constituíram 98% da amostra: *Artibeus lituratus* (n=196), *Artibeus fimbriatus* (n=62) e *Sturnira lilium* (n=62) (Capítulo 1). Houve grande variação no número total de morcegos capturados por mês e também na abundância de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* ao longo do ano (Figura 1).

Os dados obtidos com a análise das fezes demonstram que as três espécies de filostomídeos estudadas são frugívoras na região. Foram coletadas 254 amostras de fezes de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, destas 252 continham resíduos de frutos e duas continham pólen de *Abutilon* sp., consumido por *S. lilium*. Não houve a presença nas fezes de materiais que indicassem o consumo de folhas e insetos. Porém, em outro estudo realizado em Floresta Ombrófila Densa no Estado, foram coletadas fezes de *A. lituratus* (n= 2) e *A. fimbriatus* (n=1) constituídas inteiramente por fragmentos de insetos no mês de fevereiro (Dados não publicados da autora).

Das 254 amostras de fezes obtidas, 59 eram compostas apenas de polpa de frutos semi digerida e fibras, o que impossibilitou a identificação da espécie vegetal consumida (Tabela 1). Porém, é possível que a maioria destas amostras fossem das mesmas espécies vegetais identificadas nas amostras com sementes, já que possuíam textura e cor semelhantes. Em alguns casos restos de polpa e fibras de texturas e cores diferentes foram obtidas, o que indica o possível consumo de outras espécies vegetais.

As amostras restantes continham sementes ou pólen e foram identificados 207 diferentes itens alimentares consumidos (Tabelas 1 e 2). Em 12 amostras de fezes estavam presentes dois tipos diferentes de sementes, o que indica o consumo em um período relativamente curto de tempo de mais de uma espécie vegetal.

Foram consumidas 10 espécies de plantas, pertencentes a sete famílias, sendo que foi utilizada apenas uma espécie de cada família, com exceção da família Moraceae da qual foram utilizadas quatro espécies (Tabelas 1 e 2). No caso de *Solanum*, apesar de todas as sementes obtidas serem morfologicamente iguais, há a possibilidade de terem sido utilizadas duas diferentes espécies. Foram obtidas fezes com sementes de *Solanum* em dois períodos distintos: abril e em junho e julho. O mês de abril corresponde ao período de frutificação de *S. sanctae-catharinae*. Além destas plantas também foi utilizado o fruto de *Rubus* sp., um arbusto da família Rosaceae, consumido por *S. lilium* e *Carollia perspicillata*. Verificou-se ainda que *C. perspicillata* utiliza também frutos de *P. gaudichaudianum* na área.

Artibeus lituratus, *A. fimbriatus* e *S. lilium* alimentam-se de várias espécies de plantas em comum, porém há grande diferença quantitativa na utilização dos recursos (Tabela 2). *Artibeus lituratus* utilizou nove plantas e é a espécie com dieta mais diversificada, tanto no número de plantas consumidas quanto na frequência de utilização dos recursos. A maior parte de sua dieta consistiu de *Cecropia glaziovii* e nas diferentes espécies da família Moraceae. *Artibeus lituratus* foi a espécie que apresentou maior largura de nicho: $B = 0,541$. *A. fimbriatus* utilizou cinco plantas e cerca de 53% de sua dieta foi composta apenas por *F. insipida* ($B = 0,458$). Para *A. fimbriatus* não se deve descartar a hipótese de que um maior número de plantas seja consumido, já que houve épocas do ano em que não se coletou esta espécie. *Sturnira lilium* utilizou oito plantas e 71% de sua dieta consistiu de *P. gaudichaudianum* ($B = 0,130$). Provavelmente este dado está superestimado, já que durante os três meses de frutificação de *P. gaudichaudianum* ocorreram a maior parte das capturas de *S. lilium* que estava em grande atividade na área.

O índice de sobreposição de nicho entre as duas espécies de *Artibeus* foi alto ($C = 0,8056$) e entre *A. lituratus* e *S. lilium* ($C = 0,2391$) e *A. fimbriatus* e *S. lilium* ($C = 0,0572$) foi baixo. Estes dados indicam que as dietas de *A. lituratus* e *A. fimbriatus* são semelhantes, havendo potencial para competição por recursos alimentares. Entre as espécies de *Artibeus* e *S. lilium* a sobreposição é baixa, o que indica hábitos alimentares diferenciados e a provável existência de um mecanismo de partilha de recursos na área.

Considerando-se os dados de frugivoria obtidos, constata-se que poucas espécies vegetais são responsáveis por grande parte da dieta de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na área e que há grande variação no conjunto de espécies vegetais utilizadas ao longo do ano. *Cecropia glaziovii*, *F. insipida*, *M. tinctoria* e *P. gaudichaudianum* são responsáveis por 80% da alimentação das três espécies na área e só as espécies da família Moraceae representam 52% de suas dietas.

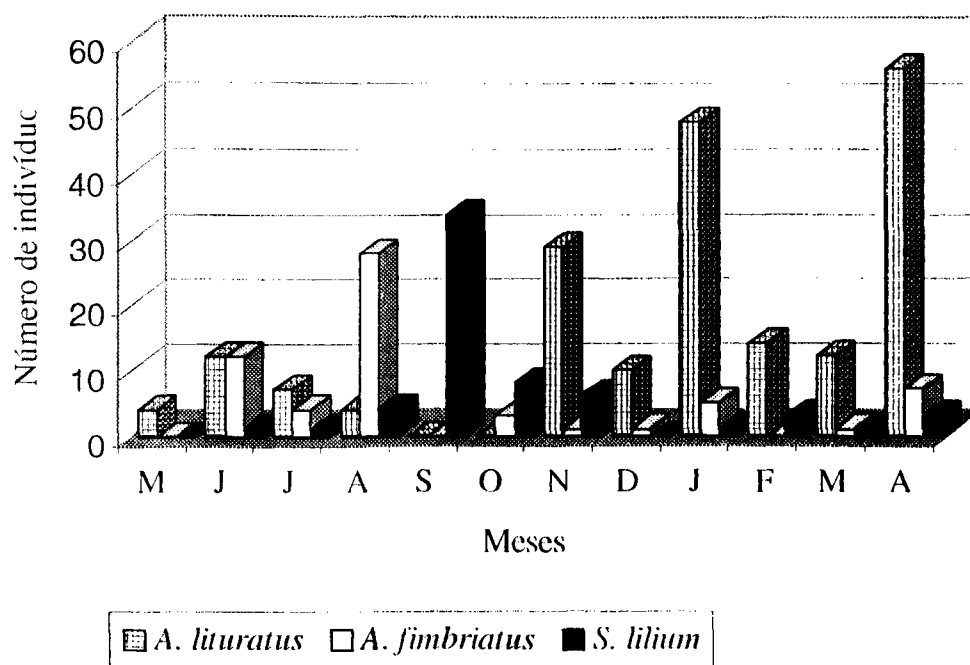


Figura 1: Número de indivíduos de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* capturados na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de maio de 2000 até abril de 2001.

Tabela 1: Número de amostras mensais de espécies vegetais consumidas por *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de maio de 2000 a abril de 2001.

Espécies Vegetais Consumidas	Meses											
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
<i>Artibeus lituratus</i>												
<i>C. glaziovii</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	9	18
<i>F. enormis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	1
<i>F. insipida</i>	-	2	3	2	-	-	-	1	10	3	-	6
<i>F. organensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	5	-	-	8
<i>M. tinctoria</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	14	-	1	11
<i>M. paradisiaca</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>P. gaudichaudianum</i>	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-
<i>S. terebentifolis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum</i> sp.	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fruto não identificado (sem sementes)	-	1	2	2	-	-	1	6	9	5	-	8
<i>Artibeus fimbriatus</i>												
<i>C. glaziovii</i>	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-
<i>F. enormis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>F. insipida</i>	-	3	1	9	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>F. organensis</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	1
<i>M. tinctoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Fruto não identificado (sem sementes)	-	5	1	14	-	2	-	-	1	-	-	-
<i>Sturnira lilium</i>												
<i>Abutilon</i> sp.	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. glaziovii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>F. insipida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>F. organensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>M. tinctoria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
<i>M. paradisiaca</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. gaudichaudianum</i>	-	-	-	-	23	8	5	-	-	-	1	-
<i>Solanum</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fruto não identificado (sem sementes)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-

Tabela 2: Número de amostras (n) e frequência relativa (%) das espécies vegetais consumidas por *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de maio de 2000 a abril de 2001.

Famílias / Espécies Vegetais	<i>Artibeus lituratus</i>		<i>Artibeus fimbriatus</i>		<i>Sturnira lilium</i>	
	n	%	n	%	n	%
Família Anacardiaceae						
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	0,8	-	-	-	-
Família Cecropiaceae						
<i>Cecropia glaziovii</i>	31	24,8	6	20,0	1	1,9
Família Malvaceae						
<i>Abutilon</i> sp.	-	-	-	-	2	3,8
Família Moraceae						
<i>Ficus enormis</i>	5	4	1	3,3	-	-
<i>Ficus insipida</i>	27	21,6	16	53,3	1	1,9
<i>Ficus organensis</i>	16	12,8	4	13,3	1	1,9
<i>Maclura tinctoria</i>	29	23,2	3	10,0	4	7,7
Família Musaceae						
<i>Musa paradisiaca</i>	1	0,8	-	-	4	7,7
Família Piperaceae						
<i>Piper gaudichaudianum</i>	9	7,2	-	-	37	71,2
Família Solanaceae						
<i>Solanum</i> sp.	6	4,8	-	-	2	3,8
Totais	125	100%	30	100%	52	100%

3.2. Fenologia e Dados Fitossociológicos das Espécies Vegetais Utilizadas

Das 10 espécies vegetais utilizadas na área, sete são árvores, dois são arbustos e uma é espécie exótica cultivada (Tabela 3). *Artibeus lituratus* e *A. fimbriatus* apresentam quase a totalidade de sua dieta formada por espécies vegetais pertencentes ao componente arbóreo. Já *S. lilium* concentra a sua dieta em espécies arbustivas, apesar de também consumir espécies de outros estratos da floresta. Sabe-se que *S. lilium* utiliza no mínimo três espécies arbustivas na área: *P. gaudichaudianum*, *Abutilon* sp. e *Rubus* sp.

A densidade absoluta das espécies vegetais utilizadas pelos morcegos varia de dois indivíduos por hectare, no caso de *M. tinctoria*, até 5140 indivíduos por hectare, no

caso de *P. gaudichaudianum* (Sevegnani, 1995) (Tabela 3). Não foi constatada correspondência entre a densidade e o índice de valor de importância das espécies vegetais na área e a importância do recurso na alimentação dos filostomídeos, o que demonstra que estas espécies são seletivas quanto a utilização dos recursos vegetais.

Os dados fenológicos obtidos combinados com a análise das fezes demonstraram que há frutos ao longo de todo o ano (Tabela 4), apesar de pela metodologia utilizada não ser possível determinar qual a abundância de frutos em cada período. Porém, no inverno, época que pelas condições climáticas poderia se esperar um período de escassez de frutos, ocorre parte da frutificação de *C. glaziovii*, *F. insipida*, *M. tinctoria* e *Solanum* sp. De uma forma geral *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* alimentam-se de espécies vegetais que possuem longos períodos de frutificação, com indivíduos sincrônicos e que fornecem uma pequena e constante oferta de alimento ao longo de vários meses. Este é o caso das seguintes espécies: *C. glaziovii*, *F. organensis*, *M. tinctoria*, *P. gaudichaudianum* e *S. sanctae-catharinae*.

Ficus insipida é uma exceção a este padrão, não apresentando sincronismo entre os indivíduos é havendo a possibilidade de que a população como um todo forneça frutos ao longo do ano inteiro. Parece haver dois tipos distintos de padrões de frutificação: no verão há a produção de uma grande quantidade de frutos, em toda a planta, que amadurecem rápido, em cerca de um mês e, no inverno, alguns indivíduos produzem em algumas partes da planta uma quantidade menor de frutos que amadurecem lentamente.

Tabela 3: Dados fitossociológicos das espécies vegetais utilizadas ou possivelmente utilizadas como alimento por *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS). Dados extraídos de Sevegnani (1995) e observações pessoais da autora para as espécies que não constam do trabalho de Sevegnani (1995).

Famílias/ Espécies Vegetais	Componente	Densidade Absoluta ¹	Índice de Valor de Importância ²
Família Anacardiaceae			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Arbóreo	2	0,52
Família Cecropiaceae			
<i>Cecropia</i> cf. <i>glaziovii</i> Snethlage*	Arbóreo	12	2,50
Família Malvaceae			
<i>Abutilon</i> sp. **	Arbustivo	Espécie rara	
Família Moraceae			
<i>Ficus enormis</i> **	Arbóreo	Espécie rara	
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Arbóreo	30	8,43
<i>Ficus organensis</i> **	Arbóreo	Espécie de áreas baixas	
<i>Maclura tinctoria</i> (L) D. Don ex Steud.*	Arbóreo	2	0,34
Família Musaceae			
<i>Musa paradisiaca</i> (bananeira)	Cultivada	Plantações na Floresta	
Família Piperaceae			
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	Arbustivo	5140	?
Família Solanaceae			
<i>Solanum</i> cf. <i>inaequale</i> Vell.	Arbóreo	2	0,36
<i>Solanum sanctae- catharinae</i> Dunal	Arbóreo	14	3,36
<i>Solanum trachytrichium</i> Bitter	Arbustivo	180	?

1. Densidade Absoluta: número de indivíduos por hectare.
2. Índice de Valor de Importância (IVI): é resultante da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância da espécie vegetal. Para o componente arbóreo variou de 0,34 até 37,44.
* São espécies dióicas e por isso deve-se considerar que teoricamente só cerca da metade da população produz frutos.
** Espécies não incluídas no trabalho de fitossociologia de Sevegnani (1995).
?: Dados não disponíveis no trabalho de fitossociologia de Sevegnani (1995).

Tabela 4: Dados fenológicos das espécies vegetais consumidas por *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, município de Maquiné (RS), no período de março de 2000 a março de 2001. Os períodos sombreados correspondem a presença dos recursos nas plantas e os meses marcados com X correspondem a presença do recurso nas fezes dos morcegos.

Espécies Vegetais Utilizadas	Meses do Ano											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Abutilon</i> sp.								X	X		X*	
<i>C. glaziovi</i>		X	X	X	X	X	X					
<i>F. enormis</i>	X			X							X	
<i>F. insipida</i>	X	X		X		X	X	X				X
<i>F. organensis</i>	X			X						X	X	X
<i>M. tinctoria</i>	X	X	X	X	X							
<i>M. paradisiaca</i>									X		X	
<i>P. gaudichaudianum</i>			X						X	X	X	
<i>Solanum</i> sp.				X		X	X					
<i>S. terebentifolis</i>						X						

* Recurso utilizado por *Anoura caudifera*

4. DISCUSSÃO

A. lituratus, *A. fimbriatus* e *S. lilium* possuem hábito alimentar predominantemente frugívoro ao longo de sua distribuição geográfica. Porém, diferentes graus de alteração deste padrão foram verificados e podem ser incluídas na dieta diferentes proporções de néctar e pólen, insetos e folhas. Em seu limite sul de distribuição estas espécies conservam a dieta frugívora, fato que foi constatado também por Toscan (2001) para *A. lituratus* e *A. fimbriatus* na Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul e por Iudica & Bonaccorso (1997) para *S. lilium* no nordeste da Argentina. O consumo de pólen, néctar e insetos parece ser ocasional e provavelmente sua utilização é um comportamento oportunista relacionado com a abundância do recurso.

As espécies de plantas cujos frutos são consumidos na Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul estão entre aquelas amplamente utilizadas por filostomídeos em toda a região Neotropical (Gardner, 1977), e que apresentam síndromes de dispersão por morcegos, como é o caso de *Ficus*, *Piper*, *Solanum*, *Cecropia* e *Machura*.

Artibeus lituratus é a espécie que apresenta a dieta mais diversificada consumindo nove espécies de frutos e concentrando a dieta em *C. glaziovii* e em três diferentes espécies da família Moraceae. Na área de estudo, *Artibeus lituratus* parece ser oportunista, consumindo as espécies de frutos disponíveis em cada época do ano. Os hábitos alimentares de *A. lituratus* ao longo de sua distribuição geográfica apresentam grande variação e refletem as características da área. Toscan (2001) trabalhou em áreas alteradas em Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul. Nessa região, *A. lituratus* utiliza nove espécies de frutos e cerca de 47% de sua dieta é composta de *C. glaziovii*, espécie muito abundante nas sucessões secundária na área. Já Willig *et al.* (1993) trabalhou num enclave de cerrado no interior da Caatinga no Ceará e constatou que aí a espécie consome frutos de *Vismia* (85%) e de *Solanum* (7%).

Artibeus fimbriatus aparentemente apresenta uma dieta mais restrita do que *A. lituratus* e há uma grande sobreposição entre a dieta destas duas espécies. *Artibeus fimbriatus* utilizou frutos de *C. glaziovii* e de quatro diferentes espécies da família Moraceae, concentrando sua dieta em *F. insipida* (53,3%). Toscan (2001) registrou 11 espécies de plantas cujos frutos são utilizados por *A. fimbriatus*, duas espécies de *Cecropia*, três de *Ficus*, três de *Solanum*, *Piper gaudichaudianum*, *Maclura tinctoria* e *Rubus brasiliensis*, sendo que as espécies consumidas com maior frequência são *C. glaziovii* (32,6%) e *F. insipida* (17,4%). Comparando-se os dados do trabalho de Toscan (2001) e do presente trabalho, ambos realizados na mesma região em Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul, constata-se a grande alteração da dieta desta espécie em diferentes áreas. Como ocorre para *A. lituratus*, *A. fimbriatus* apresenta variações da dieta conforme as características da área onde ocorre.

Esbérard *et al.* (1998) observou que um harém de *A. fimbriatus* utilizava como abrigo diurno um salão de prédio abandonado situado no centro da cidade do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, e consumia frutos de *Ficus* sp., *Achras zapota* e *Terminalia cattapa*, além de folhas de *F. religiosa*. Na cidade do Rio de Janeiro, *A. fimbriatus* ocupa áreas degradadas onde é a segunda espécie em frequência de captura, superada apenas por *A. lituratus*, e utiliza frutos de espécies de plantas empregadas no paisagismo urbano (Esbérard *et al.*, 1998), o que demonstra a flexibilidade da espécie quanto a dieta. Os poucos dados existentes a respeito de *A. fimbriatus* demonstram que, assim como *A. lituratus*, a espécie pode ocorrer em diferentes tipos de habitat, incluindo áreas muito degradadas e grandes centros urbanos, havendo variação da dieta conforme as características da área.

Sturnira lilium, na área de estudo, teve grande variação na abundância ao longo do ano. De setembro a novembro, período que corresponde à frutificação de *P. gaudichaudianum*, houve grande concentração de indivíduos desta espécie na área, consumindo intensamente os frutos desta planta. Durante o resto do ano a atividade da espécie é menor e os indivíduos coletados apresentaram dieta bastante diversificada. Isto indica que se trata também de espécie de comportamento alimentar oportunista, aproveitando os recursos na medida da sua disponibilidade ao longo do ano.

No presente estudo, espécies de *Solanum* não chegaram a representar 4% da dieta de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*. Trabalhos sobre hábitos alimentares de *S. lilium*, desde a América Central (Heithaus *et al.*, 1975), até diferentes regiões no Brasil e América do Sul (Marinho-Filho, 1991; Muller & Reis, 1992; Willig *et al.*, 1993; Iudica & Bonaccorso, 1997) constataram que a espécie tem grande proporção de sua dieta composta por espécies do gênero *Solanum* em praticamente toda a sua distribuição geográfica. Espécies de *Piper* são mais utilizadas por *Carollia perspicillata* e essa diferença nas dietas destas espécies tem sido invocada como um mecanismo de partilha de recursos alimentares que facilitaria a sua coexistência (Marinho-Filho, 1991). Na área de estudo a alteração deste padrão pode estar relacionada a dois diferentes fatores: 1) ao pequeno número de espécies de *Solanum* que ocorrem na área, bem como ao tamanho reduzido das populações destas plantas o que resulta em baixa oferta do item aparentemente mais importante de sua dieta ao longo de toda a sua distribuição; 2) a baixa densidade de *C. perspicillata* na região (Capítulo 1), uma espécie aparentemente mais eficiente em localizar e utilizar frutos de *Piper* (Marinho-Filho, 1991) e cuja ausência deixa este recurso totalmente disponível para ser utilizado por *S. lilium*.

Foi constatada grande variação da atividade das três espécies de filostomídeos na área de estudo em diferentes meses do ano. Esta variação na abundância está diretamente relacionada com a distribuição espacial das espécies vegetais consumidas e com a produção de frutos. Os dados indicam que os recursos utilizados por estas espécies têm distribuição heterogênea no tempo e no espaço e que, provavelmente, as populações de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* realizem deslocamentos e mudem de área conforme a disponibilidade dos frutos. Exemplos deste padrão são a grande concentração de *S. lilium* na área no mês de setembro, relacionada a frutificação de *P. gaudichaudianum*, a presença de *A. fimbriatus* durante os meses de junho, julho e agosto relacionado ao consumo de *F. insipida* e os picos de abundância de *A. lituratus*

em janeiro e abril de 2001, época em que aparentemente a quantidade de frutos de várias espécies é maior na área.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Esbérard, C.E.L.; A.S. Chagas; E.M. Luz; R.A. Carneiro; L.F.S. Martins & A.L. Peracchi. 1998. Aspectos da biologia de *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Bol. Soc. Biol. Concepción** 69: 109-114.
- Fabián, M.E.; A.M. Rui & K.P. de Oliveira. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Zool., (87): 143-156.
- Fleming, T.H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. p. 287-325. **In:** T.H. Kunz (ed.). *Ecology of Bats*. Plenum Press, New York and London. 425 p.
- Gardner, 1977. Feeding habits. p. 293-350. **In:** *Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II. Special Publications the Museum Texas Tech University* (editado por Robert J. Baker, J. Knox Jones, Jr. & Dillford C. Carter). 364p.
- Heithaus, E.R.; T.H. Fleming & P.A. Opler. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. **Ecology** 56(4): 841-854.
- Iudica, C.A. & F.J. Bonaccorso. 1997. Feeding of the bat, *Sturnira lilium*, on fruits of *Solanum riparium* influences dispersal of this pioneer tree in forests of northwestern Argentina. **Stud Neotrop Fauna & Environm** 32: 4-6.
- IBGE. 1986. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SH. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia ...** Rio de Janeiro, IBGE. 796p. (Levantamento de recursos naturais, 33).
- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. **In:** Wilson, D.E & Reeder, D.M. (eds.) **Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference**. 2º ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.
- Krebs, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. Harper & Row Publishers, New York. 654p.
- Marinho-Filho, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 7: 59-67.

- Marinho-Filho, J. & I. Sazima. 1998. Brazilian bats and conservation biology: a first survey. p. 282- 294. **In:** T.H. & P.A. Racey (eds.). **Bat Biology and Conservation**. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Moreno, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 42 p.
- Morrison, D.W. 1978. Lunar phobia in a Neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Animal Behaviour** 26(3): 852-855.
- Muller, M.F. & N.R. dos Reis. 1992. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revta bras. Zool.** 9(3/4): 345-355.
- Rui, A.M. & M.E. Fabián. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2): 75-77.
- Sevegnani, L. 1995. **Fitossociologia de uma Floresta Secundária, Maquiné, RS**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre. 148 p. (Não publicada).
- Sevegnani, L. & L.R.M. Baptista. 1996. Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné. **Sellowia** 45-48(47-71).
- Toscan, K.H. 2001. **Ritmos de atividade e dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1881) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Chiroptera: Phyllostomidae) em área de Floresta Ombrófila Densa, no Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Biologia Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS). 58 p. (Não Publicada).
- Vieira, E.F. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Editora Sagra, Porto Alegre, 184 p.
- Willig, M.R.; G.R. Camilo & S.J. Noble. 1993. Dietary overlap in frugivorous and insectivorous bats from edaphic cerrado habitats of Brazil. **Journal of Mammalogy** 74(1): 117-128.

REPRODUÇÃO DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS NO EXTREMO SUL DO BRASIL

RESUMO: Foi estudada a reprodução de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium*, as três espécies de morcegos filostomídeos mais abundantes no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. Foram estudados os ciclos reprodutivos das fêmeas, dos machos e a estrutura etária das três espécies com base na análise de 320 indivíduos capturados durante 12 meses em área de Floresta Atlântica no município de Maquiné (RS). Para uma análise mais detalhada e precisa do ciclo reprodutivo das fêmeas, foram dissecadas e examinadas 274 fêmeas adultas provenientes de coletas em Maquiné (n= 153) e de coleções científicas de diversos locais do Estado (n= 121). Foram examinadas 130 fêmeas adultas de *A. lituratus*, 62 de *A. fimbriatus* e 82 de *S. lilium*. As três espécies estudadas possuem reprodução poliéstrica bimodal no extremo sul do Brasil. As fêmeas das três espécies não possuem períodos reprodutivos perfeitamente sincronizados entre si o que faz com que os ciclos reprodutivos das populações sejam longos, durando praticamente todo o ano. O nascimento dos filhotes ocorrem entre os meses de outubro e fevereiro, o que corresponde ao período de primavera e verão e as temperaturas mais elevadas do ano. Os dados indicam que a atividade reprodutiva dos machos adultos é contínua ao longo de todo o ano. Nas populações das três espécies em Maquiné foram encontrados jovens e subadultos de dezembro até julho, que corresponde ao período de recrutamento dos filhotes. Os padrões reprodutivos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* no extremo sul do Brasil são semelhantes aos encontrados para as três espécies em outras regiões do país.

Palavras-chave: reprodução; morcegos filostomídeos; Floresta Atlântica; sul do Brasil; estrutura etária.

1. INTRODUÇÃO

Morcegos Neotropicais podem apresentar quatro diferentes tipos de padrões reprodutivos: poliestria asazonal, poliestria sazonal, poliestria bimodal e monoestria sazonal. As espécies poliestricas asazonais possuem reprodução contínua ao longo de todo o ano; os poliestricos sazonais possuem reprodução contínua durante a maior parte do ano, mas há um período de inatividade sexual; na poliestria bimodal há uma estação reprodutiva restrita e dois picos de nascimento por ano e na monoestria sazonal há uma estação reprodutiva restrita com apenas um período de nascimentos por ano (Wilson, 1973).

Os padrões reprodutivos de espécies de morcegos variam com as condições geográficas e ecológicas (Bonaccorso, 1978). A existência de diferentes ciclos reprodutivos em morcegos Neotropicais é atribuída à variação sazonal na abundância do alimento. Espécies de morcegos insetívoros têm seus ciclos reprodutivos influenciados pela flutuação sazonal das populações de insetos, morcegos frugívoros pela abundância de frutos e as espécies hematófagas possuem reprodução contínua ao longo do ano em resposta à disponibilidade constante de alimento (Wilson, 1973). Os quatro diferentes ciclos reprodutivos parecem representar adaptações que favorecem o nascimento dos filhotes e a amamentação em um período do ano mais favorável do ponto de vista energético. A variação na abundância de alimento por sua vez é determinada pelo padrão sazonal da estação chuvosa (Wilson, 1973 e 1979), que é amplamente variável ao longo da região Neotropical.

A maioria dos morcegos frugívoros da família Phyllostomidae possui reprodução do tipo poliestria bimodal, com uma extensa estação reprodutiva e com dois picos de nascimento por ano, seguidos de um período de inatividade reprodutiva (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979). Muitas espécies de morcegos filostomídeos apresentam variações geográficas no tempo dos eventos reprodutivos e em alguns casos certas espécies apresentam padrões completamente diferentes em áreas diferentes (Wilson, 1979).

Artibeus lituratus, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* estão entre as espécies de filostomídeos mais amplamente distribuídas na região Neotropical. *Artibeus lituratus* ocorre desde o sul do México até o norte da Argentina e extremo sul do Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul (Koopman, 1993). *Artibeus fimbriatus* tem uma distribuição mais restrita em relação a *A. lituratus*, ocorrendo no leste do Paraguai

(Myers & Wetzel, 1979, 1983), no nordeste da Argentina (Barquez *et al.*, 1999) e leste e sul do Brasil desde o Estado da Bahia até Santa Catarina (Handley, 1989; Marques-Aguiar, 1994) e Rio Grande do Sul (Fabián *et al.*, 1999). *Sturnira lilium* é a espécie mais amplamente distribuída destas três, ocorrendo desde o México até o norte da Argentina e Uruguai (Koopman, 1993). Estas espécies, além de serem amplamente distribuídas geograficamente, estão entre as mais comuns e abundantes em comunidades de morcegos Neotropicais. No extremo sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* são as espécies mais abundantes em áreas florestais (Rui & Fabián, 1997; Capítulo 1).

A reprodução de *A. lituratus* foi estudada em diferentes pontos de sua distribuição geográfica. Entre estes estudos pode-se destacar os trabalhos de Tamsitt & Valdivieso (1963, 1965a, 1965b) na Colômbia, de Fleming *et al.* (1972) na América Central, Bonaccorso (1978) na Ilha de Barro Colorado, Panamá e de Sosa & Ramoni-Perazzi (1995) nos Andes Venezuelanos. No Brasil, estudos sobre a reprodução desta espécie foram realizados por Taddei (1976) na região noroeste do Estado de São Paulo, por Willig (1985) na região de Caatinga e Cerrado no nordeste, por Reis (1989) no Estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro, e por Fazzolari-Corrêa (1995) na Ilha do Cardoso no estado de São Paulo.

Aspectos da biologia reprodutiva de *A. fimbriatus* foram estudados por Fazzolari-Corrêa (1995) na Ilha do Cardoso em São Paulo e por Esbérard *et al.* (1998) no Estado do Rio de Janeiro.

A reprodução de *S. lilium* foi estudada por Fleming *et al.* (1972) na zona do canal do Panamá e na Costa Rica. No Brasil, sua biologia reprodutiva foi estudada por Taddei (1976) e Fazzolari-Corrêa (1995), ambos os estudos realizados no Estado de São Paulo.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a reprodução de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* no Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. Este estudo justifica-se pela inexistência de informações sobre a reprodução destas espécies nos limites meridionais de suas distribuições e pelo fato do extremo sul do Brasil apresentar características climáticas distintas do restante do Brasil e mesmo do restante da distribuição geográfica destas espécies, o que potencialmente exerceria influência sobre seus ciclos reprodutivos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Estado do Rio Grande do Sul situa-se no extremo sul do Brasil entre as coordenadas 27°03'42" de latitude sul e 53°03'24" de longitude oeste e 33°45'09" de latitude sul e 53°23'22" de longitude oeste. O estado situa-se na zona subtropical que no hemisfério sul abrange uma faixa de latitudes compreendidas entre 23°27' (Trópico de Capricórnio) e 33° sul (Vieira, 1984).

O clima do Rio Grande do Sul é do tipo mesotérmico úmido, superúmido em algumas áreas. As chuvas estão regularmente distribuídas durante o ano e não há mês seco. Na classificação de Kooppen o clima do estado corresponde ao tipo "CF", temperado, com chuva em todos os meses. O clima do Rio Grande do Sul caracteriza-se por possuir uma diferenciação climática sazonal bem significativa, principalmente se forem confrontadas as médias do mês mais quente e do mês mais frio. A amplitude térmica entre a média das máximas e das mínimas pode chegar a 10°C. Porém a pluviosidade está bem distribuída ao longo de todas as estações (Vieira, 1984).

O trabalho de captura dos filostomídeos foi realizado na área da Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné, de propriedade da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), no município de Maquiné, Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. A área de estudo situa-se à latitude de 29°39'32" S e longitude de 50°12'46" W, no nordeste do Estado, na região da Planície Costeira (Anexo 1).

A região está incluída no tipo de clima Cfa ou subtropical úmido, segundo a classificação de Koppen, utilizada por Moreno (1961). Em Maquiné, a temperatura média anual é de 20°C, a média de umidade relativa do ar é de 79% e a pluviosidade média anual é de 1661 mm, bem distribuídas ao longo do ano, ou seja, não há estação seca característica (Sevegnani & Baptista, 1996) (Anexo 2).

A vegetação original da região pertence a fisionomia da Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1986). Atualmente as porções de planície da região do vale do Maquiné são utilizadas para agricultura e criação de gado e as áreas de morros são ocupadas por florestas que são em sua maioria secundárias, com diferentes idades e estágios sucessionais. Na região as porções de florestas primárias são pequenas.

A Estação de Produção e Pesquisa de Maquiné possui uma área total de 367 ha e, destes, cerca de 267 ha são de florestas secundárias de diferentes idades e estágios sucessionais que cobrem toda a parte de morros e encostas da propriedade (dados

fornecidos por FEPAGRO). A área florestal da Estação é contínua com áreas florestais de propriedades vizinhas, não podendo ser considerada como fragmento florestal. Segundo Sevegnani (1995), a cobertura vegetal da Estação pode ser considerada uma amostra da vegetação do Vale. O presente estudo foi realizado em trilhas que percorrem o interior desta floresta secundária.

2.2. Metodologia

Foram estudados os ciclos reprodutivos das fêmeas, dos machos e a estrutura etária de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* com base na análise de 320 indivíduos capturados em Maquiné. Para uma análise mais detalhada e precisa do ciclo reprodutivo das fêmeas das três espécies foram dissecadas e examinadas 274 fêmeas adultas provenientes de coletas em Maquiné (n= 153) e de coleções científicas de diversos locais do Estado (n= 121). Foram examinadas 130 fêmeas adultas de *A. lituratus*, 62 de *A. fimbriatus* e 82 de *S. lilium*.

- Capturas e procedimentos no campo:

As capturas em Maquiné foram realizadas durante 12 meses, de maio de 2000 a abril de 2001. Foram realizadas captura de morcegos durante 4 à 6 noites por mês, conforme as condições climáticas, totalizando 60 noites. As capturas foram realizadas em períodos de lua minguante ou nova, já que certas espécies de morcegos diminuem seus ritmos de atividade em períodos de muita luminosidade (Morrison, 1978).

Para a captura dos morcegos foram utilizadas 12 redes de neblina de 7 m x 2,5 m que eram dispostas ao nível do solo em trilhas existentes na floresta. As redes eram abertas ao anoitecer e permaneciam expostas durante 5 a 6 horas por noite e as revisões eram realizadas a cada 30 minutos.

Em campo foram obtidas as seguintes informações de todos os morcegos capturados: espécie, sexo, idade e o comprimento do antebraço (medido com paquímetro com precisão de 0,05mm). Para as fêmeas foi verificado o estado das mamas (não lactante ou lactante) e o estágio reprodutivo através da apalpação do abdômen (não grávida ou grávida). Para os machos foi verificada a posição dos testículos (não escrotado ou escrotado). Parte das fêmeas adultas capturadas foram mortas por inalação de éter e fixadas com formol 10% para posterior análise em laboratório. Os morcegos restantes foram libertados no mesmo local de captura. O material coletado em Maquiné foi depositado na coleção científica do Laboratório de

Mamíferos, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

- Procedimentos de Laboratório e de Análise dos Morcegos:

Em laboratório, as fêmeas coletadas em Maquiné e as obtidas em coleções científicas foram dissecadas para a análise do aparelho reprodutivo. Através da análise do aparelho reprodutivo as fêmeas foram enquadradas nas seguintes categorias:

- Não grávidas: aparelho reprodutivo de tamanho reduzido, de formato geralmente achatado.
- Grávidas: presença de embrião ou feto.

Quanto às características das mamas as fêmeas adultas foram enquadradas em duas diferentes categorias :

- Não lactantes: mamas não desenvolvidas, não produzindo leite.
- Lactantes: mamilos e mamas desenvolvidas, sem pêlos nas mamas, mamas produzindo leite.

Para os machos adultos e não adultos capturados em Maquiné foi verificada a posição e tamanho dos testículos. Foram estabelecidas duas categorias:

- Escrotados: posição dos testículos escrotal, testículos aumentados. Machos considerados ativos sexualmente.
- Não Escrotados: posição dos testículos abdominal, testículos de tamanho reduzido. Machos considerados inativos.

Através da análise de características morfológicas dos indivíduos capturados em Maquiné, foram estabelecidas três classes de idade:

- Jovens: pelagem não formada, rala, pêlos finos e coloração cinzenta clara (*Artibeus*). Epífises dos metacarpos não ossificadas, sem nodosidades e dentição sem desgaste. Não há qualquer característica sexual desenvolvida.
- Subadultos: a pelagem apresenta-se com consistência mais densa do que dos jovens e a coloração da pelagem é mais clara que a de adultos. Epífises não ossificadas e não nodosas e dentes sem desgaste. Não apresentam características reprodutivas desenvolvidas. As fêmeas não possuem mamilos.
- Adultos: pelagem completamente formada e com características típicas da espécie. Epífises dos metacarpos completamente ossificadas e formando nodosidades. Presença de características reprodutivas em épocas de reprodução.

3. RESULTADOS

- Reprodução das Fêmeas

Artibeus lituratus, *A. fimbriatus* e *S. lilium* apresentam reprodução do tipo poliétrico bimodal no estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil.

Através da análise de 274 fêmeas adultas de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* constatou-se que o ciclo reprodutivo destas espécies se inicia em torno de junho/ julho quando começa a primeira gravidez. Deste período em diante são encontradas fêmeas grávidas nas populações das três espécies até fevereiro do ano seguinte. O primeiro período de nascimentos ocorre em outubro/ novembro quando são encontradas fêmeas lactantes e grávidas/ lactantes nas populações. Logo após o primeiro nascimento há um novo estro e uma nova gravidez, o que ficou evidente pela presença de fêmeas simultaneamente grávidas e lactantes de *A. lituratus* em dezembro, janeiro e fevereiro, de *A. fimbriatus* em novembro e janeiro e de *S. lilium* em novembro e dezembro. A partir de fevereiro não são encontradas fêmeas grávidas nas populações, o que indica o fim do segundo período de gestação. De março até junho, quando inicia um novo ciclo reprodutivo, são encontradas apenas fêmeas lactantes e inativas nas populações das três espécies (Figuras 1, 2 e 3).

Foram também analisadas em conjunto as 173 fêmeas adultas de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* capturadas em Maquiné de maio de 2000 até abril de 2001. A análise destas fêmeas confirma a reprodução do tipo poliétrico bimodal, com nascimentos restritos à primavera e verão (Figura 4). Porém, como parte das fêmeas capturadas em Maquiné não foram mortas e seu estágio reprodutivo foi apenas verificado através da apalpação do abdômen, estes dados são menos precisos em relação ao tempo exato de cada fase do ciclo (Figura 4). Este método é eficiente apenas quando as fêmeas estão em estágio de gravidez mais adiantado, gravidez inicial não é detectada. Estudos que usam exclusivamente este método devem levar este fato em consideração.

As fêmeas das três espécies estudadas não possuem ciclos reprodutivos perfeitamente sincronizados entre si, sendo que em um mesmo mês são encontradas fêmeas em estágios distintos do ciclo. A falta de sincronia entre as fêmeas faz com que o ciclo reprodutivo das populações destas espécies seja extenso e dure praticamente todo o ano, ou seja, são encontradas fêmeas grávidas ou lactantes em grande parte do ano. Porém, isto não significa que o ciclo reprodutivo de cada fêmea seja tão longo.

Com base nos dados obtidos pode-se estimar que o tempo de gestação das espécies estudadas dure de 3 até 4 meses. Considerando que estas espécies têm dois

períodos de gravidez sucessivos por ano e acrescentando o período de amamentação da segunda gravidez (cerca de um mês) pode-se estimar que o ciclo reprodutivo inteiro de uma fêmea dure no máximo nove meses. *Sturnira lilium* possui um ciclo aparentemente mais curto do que as duas espécies de *Artibeus*, o que é sugerido pelo fato de nos meses de maio, junho e julho as fêmeas examinadas estarem inativas (com exceção de uma fêmea) (Figura 3).

O nascimento dos filhotes ocorre entre os meses de outubro e fevereiro, o que corresponde ao período de primavera e verão e as temperaturas mais elevadas do ano. Em cada gestação é produzido apenas um filhote, o que foi constatado para todas as fêmeas que foram dissecadas.

Para *A. fimbriatus* foram encontradas muitas fêmeas inativas em meses que correspondem a períodos de atividade reprodutiva, como agosto, em que as fêmeas deveriam estar grávidas, e março, em que deveriam estar lactantes. Este fato pode ser atribuído a ocorrência de fêmeas com características de adultas que nasceram no ano anterior e que não iniciaram ainda a sua atividade sexual.

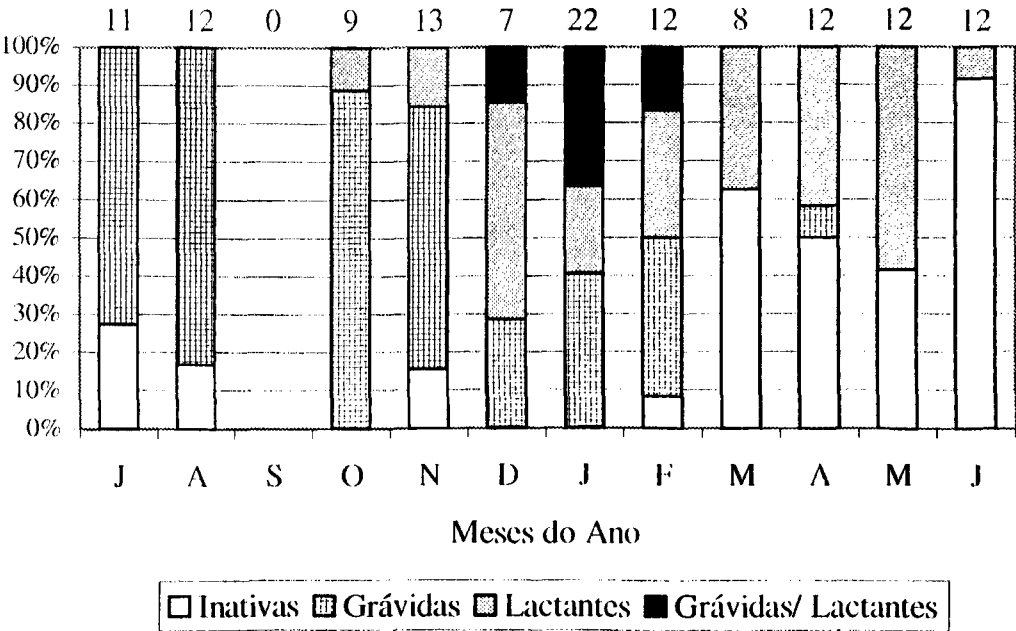


Figura 1: Frequência relativa de fêmeas adultas de *Artibeus lituratus* examinadas em cada estágio reprodutivo nos diferentes meses do ano provenientes do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

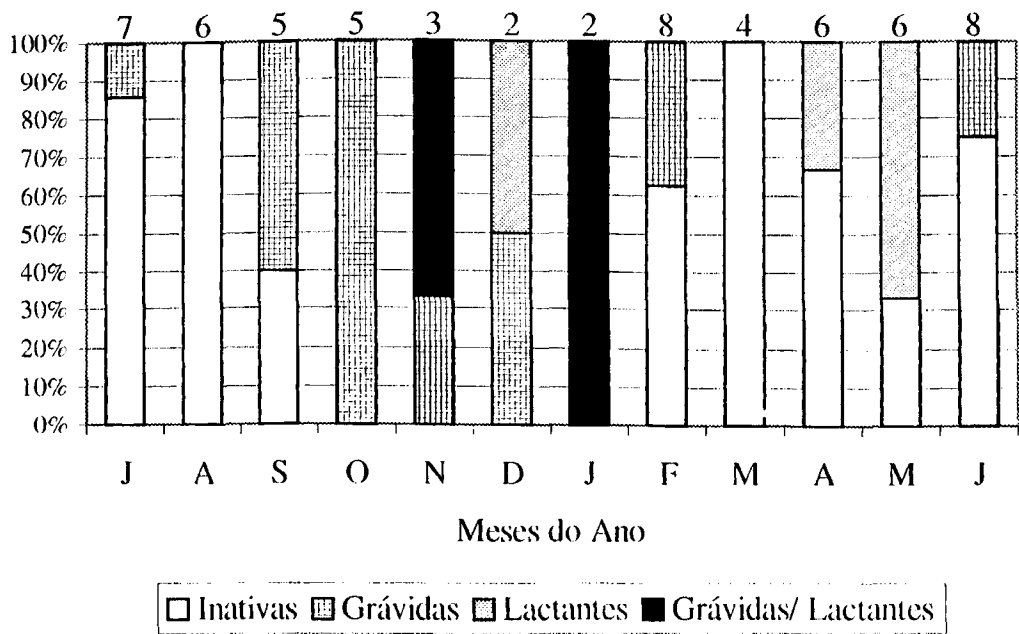


Figura 2: Frequência relativa de fêmeas adultas de *Artibeus fimbriatus* examinadas em cada estágio reprodutivo nos diferentes meses do ano provenientes do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

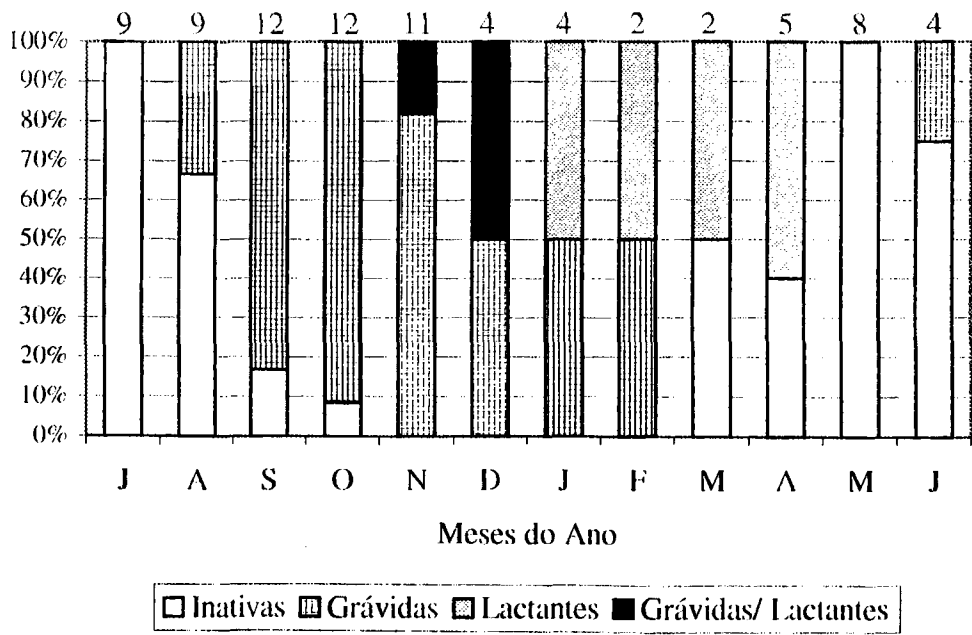


Figura 3: Frequência relativa de fêmeas adultas de *Sturnira lilium* examinadas em cada estágio reprodutivo nos diferentes meses do ano provenientes do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

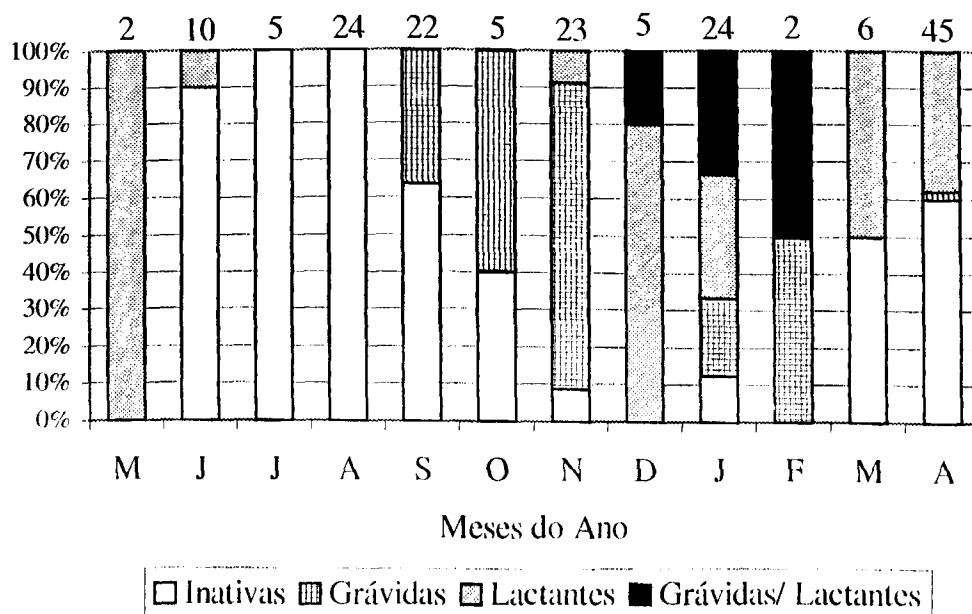


Figura 4: Frequência relativa de fêmeas adultas de *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus* e *Sturnira lilium* em cada estágio reprodutivo capturadas em Maquiné de maio de 2000 a abril de 2001. O número absoluto de fêmeas analisadas em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

- Reprodução dos Machos

Foram analisados 126 machos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, 95 adultos e 31 não adultos, capturados em Maquiné. Os dados obtidos de posição e tamanho dos testículos dos machos adultos indicam que haja produção de espermatozóide ao longo de todo o ano. Este fato pode estar relacionado com o extenso período reprodutivo e falta de sincronia da atividade reprodutiva das fêmeas.

Machos adultos foram encontrados escrotados em todos os meses do ano com exceção de maio, mês em que não houve coleta de machos, e julho. Machos adultos não escrotados foram capturados em julho, agosto, setembro e abril (Figura 5). A presença destes machos adultos não escrotados não parece estar relacionada a um período de inatividade reprodutiva da população. Estes indivíduos podem ser machos já com características de adultos, nascidos no último período reprodutivo, mas que ainda não entraram em atividade reprodutiva.

Machos jovens e subadultos, coletados em Maquiné, apresentaram testículos abdominais e de tamanho reduzido em relação a machos adultos, escrotados ou não. Este fato indica que a maturidade sexual de machos só ocorre após o aparecimento das características de adulto.

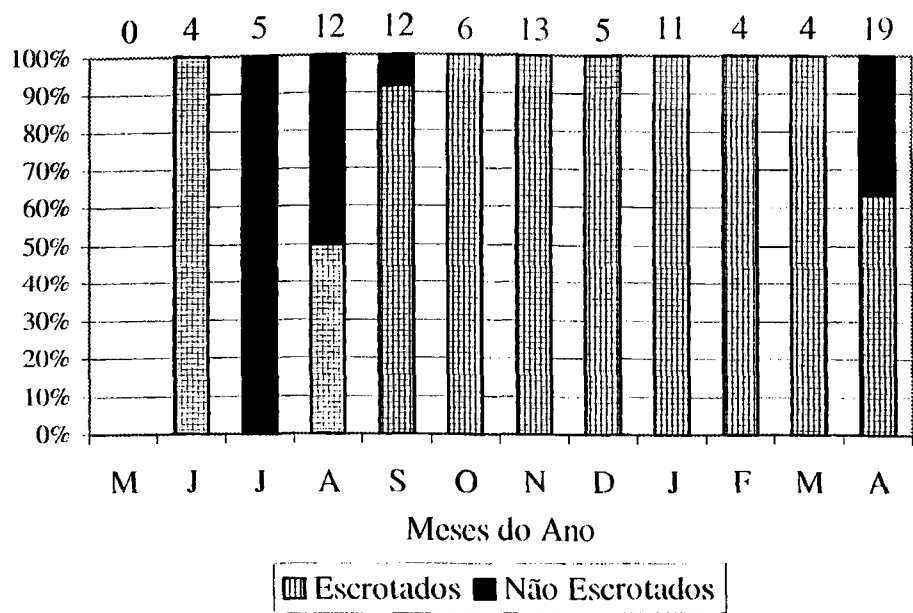


Figura 5: Frequência relativa de machos adultos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* escrotados e não escrotados coletados em Maquiné (RS) de maio de 2000 a abril de 2001. O número absoluto de machos analisados em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

- Estrutura Etária

Com base na análise de 320 indivíduos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* capturados em Maquiné constatou-se que há indivíduos jovens e subadultos nas populações de dezembro até julho, período que corresponde ao recrutamento dos filhotes que começam a voar. De agosto até novembro só foram encontrados indivíduos com características de adultos nas populações (Figura 6).

Os primeiros nascimentos do ciclo reprodutivo de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* no Rio Grande do Sul ocorrem em outubro e novembro, meses em que foram encontradas as primeiras fêmeas lactantes. Como os primeiros indivíduos jovens foram coletados no final de novembro (exemplar de coleção científica) e dezembro em Maquiné estima-se que o tempo necessário para o filhote começar a voar e alimentar-se por conta própria seja de cerca de um mês.

O indivíduo jovem coletado em Maquiné no mês de dezembro possuía as epífises dos metacarpos não ossificadas e não nodosas, a pelagem era rala e bastante fina, com cor cinzenta clara. Através destas características pode-se supor que este indivíduo fosse novo e não voasse a muito tempo.

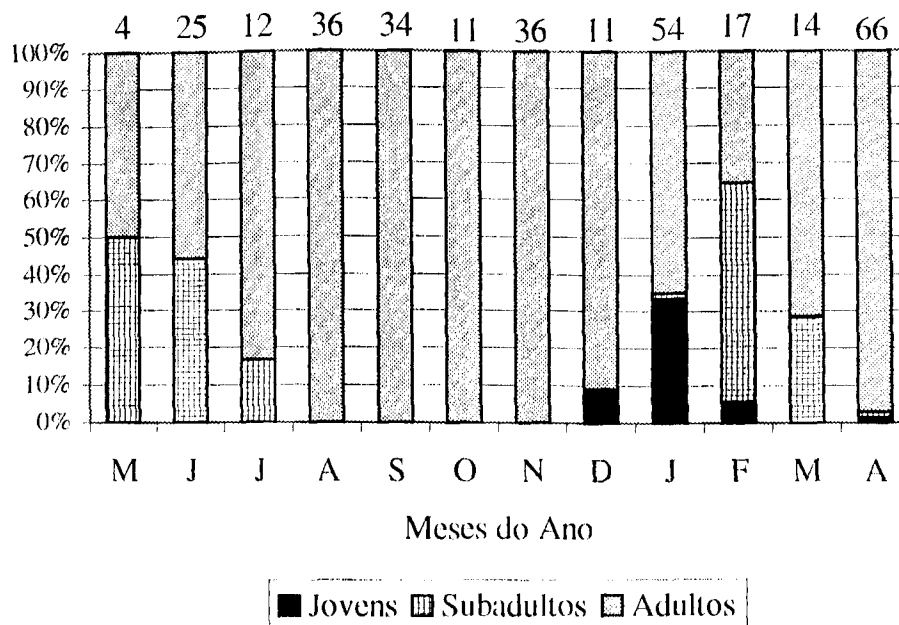


Figura 6: Frequência relativa de jovens, subadultos e adultos de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* coletados em Maquiné de maio de 2000 a abril de 2001. O número absoluto de indivíduos analisados em cada mês aparece na parte superior de cada coluna.

4. DISCUSSÃO

Artibeus lituratus, *A. fimbriatus* e *S. lilium* apresentam reprodução do tipo poliestrica bimodal no extremo sul do Brasil. Este padrão reprodutivo é o predominante para espécies de filostomídeos frugívoros em toda a região Neotropical (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979).

Das três espécies estudadas, *A. lituratus* é a que apresenta um maior número de dados sobre a reprodução em diferentes pontos de sua distribuição geográfica. Tamsitt & Valdivieso (1963, 1965a) trabalharam na Colômbia e constataram que a espécie é poliestrica com reprodução contínua e fêmeas grávidas ao longo de todo o ano. Fleming *et al.* (1972) trabalharam na zona do Canal do Panamá e em uma localidade na Costa Rica, onde para *A. lituratus* o primeiro período de nascimentos ocorre entre março e abril, na segunda metade da estação seca, e o segundo período de nascimentos ocorre entre julho e agosto, no meio da estação da chuva. Bonaccorso (1978) constatou que *A. lituratus* na Ilha de Barro Colorado, Panamá, é poliestrica sazonal com um pico de nascimentos no final da transição do período seco para o chuvoso (abril e maio) e um na metade da estação chuvosa (setembro e novembro), permanecendo inativa da metade de

outubro até dezembro. Sosa & Ramoni-Perazzi (1995) constataram que em uma região semi-árida situada na Venezuela *A. jamaicensis* e *A. lituratus* são poliestricas bimodais e há dois períodos reprodutivos: um curto de cinco meses, que dura de abril até setembro, e outro longo de sete meses, de setembro a abril. Nesta região *A. lituratus* apresenta estro pós-parto em julho e agosto com a presença de fêmeas grávidas/ lactantes.

No Brasil, os trabalhos realizados sobre a reprodução de *A. lituratus* concentram-se na porção leste do país. Taddei (1976) estudou a reprodução de 9 espécies de filostomídeos no noroeste do estado de São Paulo, incluindo *A. lituratus*. O autor constatou que estas espécies são estacionalmente poliestricas, mas não há uma estação sexual bem definida. Há dois ciclos, um com gravidez incipiente em junho/ julho e recém nascidos em outubro/ novembro e outro ciclo em continuidade, com nascimentos em fevereiro/ março. Willig (1985) trabalhou em Caatinga e Cerrado no nordeste do Brasil e constatou que *A. lituratus* possui reprodução do tipo poliestrica bimodal sazonal, sendo que o primeiro pico de gravidez ocorre de junho até outubro e o segundo pico de outubro até março e os picos de lactação ocorrem de outubro até dezembro e de fevereiro até abril. Reis (1989), no Rio de Janeiro, estudou a reprodução de *A. lituratus* através do exame histológico das gônadas constatando que as fêmeas são poliestricas, a primeira gestação ocorre de julho até outubro, os nascimentos ocorrem em outubro e novembro, e a partir de novembro as fêmeas estão novamente grávidas até fevereiro, em março só há fêmeas lactantes. Fazzolari-Corrêa (1995) trabalhou na Ilha do Cardoso, em São Paulo, em área de Mata Atlântica, encontrando fêmeas grávidas de *A. lituratus* em novembro e dezembro, lactantes em dezembro, fevereiro, abril e maio e grávidas/ lactantes em janeiro. Sipinski & Reis (1995) trabalharam no município de Itapõa em Santa Catarina em área de Floresta Ombrófila Densa e constataram que em relação aos frugívoros, incluindo *A. lituratus*, houve um pico maior de fêmeas grávidas de novembro a fevereiro e de fêmeas não grávidas de março a julho.

De uma forma geral todos os trabalhos realizados com a reprodução de *A. lituratus* em diferentes pontos de sua distribuição geográfica concordam que a espécie seja poliestrica bimodal, porém o período em que ocorre cada evento reprodutivo varia conforme a região. Wilson (1979) também considerou a reprodução desta espécie como geograficamente variável. Porém, se forem comparados apenas os trabalhos realizados no Brasil, que abrangem desde o nordeste brasileiro (Willig, 1985) até o extremo sul do

país (presente trabalho), constata-se que o ciclo reprodutivo da espécie é muito parecido em todas as regiões.

Para *A. fimbriatus*, há apenas dois estudos que apresentam dados sobre a reprodução desta espécie, os dois realizados no Brasil. Fazzolari-Corrêa (1995) constatou que a espécie é poliestrica bimodal com fêmeas grávidas em setembro, outubro e fevereiro, lactantes em fevereiro e abril e grávidas/ lactantes em janeiro e fevereiro. O outro estudo foi realizado por Eshérard *et al.* (1998) no Rio de Janeiro onde foi verificado que a reprodução é estacional, com fêmeas grávidas observadas entre julho e março e lactantes entre setembro e junho. No caso de *A. fimbriatus*, também há coincidência entre os dados obtidos no presente estudo no Rio Grande do Sul e os dados disponíveis para o sudeste brasileiro.

Quanto à *S. lilium*, apesar da sua ampla distribuição geográfica e abundância, poucos estudos abordaram sua reprodução. Fleming *et al.* (1972) constataram que a espécie é poliestrica bimodal e que o primeiro período de nascimentos ocorre em março/ abril, segunda metade da estação seca, e o segundo período em julho/ agosto no meio da estação da chuva. No Brasil, Taddei (1976) constatou que as fêmeas estão grávidas pela primeira vez em junho/ julho, os nascimentos ocorrem em outubro/ novembro e a segunda gravidez ocorre em continuidade com nascimentos em fevereiro/ março. Fazzolari-Corrêa (1995) coletou fêmeas grávidas em setembro, outubro, novembro e janeiro, lactantes em novembro, dezembro e janeiro e grávidas/ lactantes em janeiro e fevereiro. No caso de *S. lilium* também o padrão poliétrico bimodal é a regra para a espécie e os trabalhos realizados no Brasil indicam que o ciclo seja muito parecido em diferentes regiões.

Desta forma, não há indícios de que haja variações significativas no ciclo reprodutivo de *A. lituratus* ao longo de sua distribuição geográfica no Brasil. Para *A. fimbriatus* e *S. lilium* a quantidade de dados existentes é bem menor, mas os dados também indicam que não haja variações.

O fato de filostomídeos terem o período de nascimento dos filhotes e amamentação sincronizados com a estação chuvosa e de maior abundância de alimento é amplamente reconhecido (Fleming *et al.*, 1972; Bonaccorso, 1978; Dinerstein, 1986). No Rio Grande do Sul, não há período seco e as chuvas são uniformemente distribuídas ao longo do ano. O nascimento dos filhotes de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* na região ocorre na primavera e verão, períodos em que as temperaturas são mais altas. Provavelmente neste período do ano ocorre também a maior abundância de alimento,

mas faltam estudos sobre este assunto. Porém, em Maquiné, em Floresta Ombrófila Densa secundária, sabe-se que há frutos disponíveis ao longo de todo o ano (Capítulo 2). As condições climáticas neste período provavelmente proporcionam aos filhotes uma maior chance de sobrevivência e, às fêmeas, a amamentação em um período em que não há tanto gasto de energia para manter a temperatura.

As fêmeas das três espécies estudadas não apresentam um sincronismo perfeito em seus períodos reprodutivos. A falta de sincronismo entre as fêmeas faz com que o ciclo reprodutivo da população como um todo seja longo e praticamente dure o ano inteiro, o que não significa que o ciclo de cada indivíduo seja tão longo. Este fato pode ser atribuído a uma série de fatores, como por exemplo, diferenças de idade e fisiológicas entre as fêmeas, ou fatores ligados à estrutura do grupo social e do comportamento destas espécies. Em espécies de morcegos insetívoros há um maior sincronismo entre os indivíduos (Wilson, 1973; Marques & Fabián, 1994).

Os dados obtidos sugerem que a gestação nestas espécies dure em torno de três a quatro meses o que está de acordo com dados obtidos em outras regiões. Taddei (1976) sugeriu que a gestação em espécies de filostomídeos no Estado de São Paulo, no sudeste do Brasil, dure em torno de três meses. Reis (1989) estimou que a gestação em *A. lituratus* no Estado do Rio de Janeiro dure em torno de quatro meses.

Todas as fêmeas grávidas analisadas apresentaram apenas um filhote por gestação, e este parece ser o padrão para filostomídeos. Taddei (1976) examinou 387 fêmeas de várias espécies desta família coletadas no estado de São Paulo constatando que todos os indivíduos possuíam apenas um embrião. Porém, há registros de dois embriões para *A. jamaicensis* coletados no México e nas Ilhas Virgens (Barlow & Tamsitt, 1968). O nascimento de apenas um filhote por gestação em filostomídeos é vantajoso do ponto de vista adaptativo se for levado em conta a biologia reprodutiva destas espécies. Para as espécies estudadas no presente trabalho constatou-se que os filhotes nascem bem formados, com pêlos e com um tamanho considerável em relação às fêmeas, o que não seria possível se fosse produzido mais de um filhote por gestação. Como os filhotes nascem bem formados o período de amamentação pode ser menor (cerca de um mês) o que é essencial para fêmeas de espécies que apresentam estro pós parto, e que amamentam um filhote enquanto estão grávidas novamente, o que representa um custo energético bastante grande. Além disso, a produção de filhotes bem formados aumenta as chances de sobrevivência destes e diminui o custo energético da amamentação para as fêmeas.

Quanto aos machos, os dados do presente trabalho são baseados apenas no exame externo da posição e tamanho relativo dos testículos, e desta forma são menos precisos do que estudos baseados em análise histológica das gônadas. Fazzolari-Corrêa (1995) realizou análise histológica dos testículos de espécies de *Artibeus* e *Sturnira* e constatou que os testículos variam de tamanho conforme a idade e período de reprodução. Segundo a autora tamanhos mínimos de testículos estão normalmente associados a jovens e subadultos, fato também observado no presente estudo. No que diz respeito à posição dos testículos, Fazzolari-Corrêa (1995), constatou também que pode haver produção de espermatozóides tanto em testículos em posição escrotal como não escrotal, porém testículos grandes em posição escrotal produzem espermatozóides. No presente trabalho, a presença de machos adultos escrotados e com testículos grandes em praticamente todos os meses indica que os machos destas espécies provavelmente produzem espermatozóides durante todo o ano. Outros estudos realizados em diferentes regiões também constataram que nestas espécies os machos são ativos ao longo de todo o ano, entre eles Tamsitt & Valdivieso (1963), Taddei (1976), Fazzolari-Corrêa (1995), Sosa & Ramoni-Perazzi (1995) e Esbérard *et al.* (1998). Por outro lado, Fleming *et al.* (1972) constatou que no Panamá e Costa Rica a atividade dos machos é correlacionada a receptividade das fêmeas.

O padrão poliestrico bimodal é quase uma unanimidade entre os filostomídeos frugívoros ao longo da distribuição geográfica do grupo. A sua predominância em diferentes espécies e gêneros leva à hipótese de que este padrão seja antigo e tenha surgido em ancestrais do grupo sob condições climáticas e ecológicas não necessariamente iguais às atuais. Neste caso as diferenças geográficas observadas neste padrão seriam variações ou adaptações causadas pelas diferenças climáticas de cada região. Provavelmente há um componente genético que regula o ciclo destas espécies, mas faltam estudos sobre este aspecto da reprodução.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barlow, J.C. & J.R. Tamsitt. 1968. Twinning in American leaf-nosed bats (Chiroptera: Phyllostomatidae). **Canad. J. of Zool.** (46):290-292.

- Barquez, R.M.; M.A. Mares & J.K. Braun. 1999. The bats of Argentina. **Special Publications Museum of Texas Tech University** 42: 1-275.
- Bonaccorso, F.J. 1978. Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community. **Bull. Florida State Mus.** 24 (4): 359-408.
- Dinerstein, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. **Biotropica** 18(4): 307-318.
- Esbérard, C.E.L.; A.S. Chagas; E.M. Luz; R.A. Carneiro; L.F.S. Martins & A.L. Peracchi. 1998. Aspectos da biologia de *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Bol. Soc. Biol. Concepción** 69: 109-114.
- Fabián, M.E.; A.M. Rui & K.P. de Oliveira. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, (87): 143-156.
- Fazzolari-Corrêa, S. 1995. **Aspectos sistemáticos, ecológicos e reprodutivos de morcegos na Mata Atlântica**. Tese de doutorado do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 168 p. (Não publicada).
- Fleming, T.H.; E.T. Hooper & D.E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology** 53(4): 555-569.
- Handley Jr, C.O. 1989. The *Artibeus* of Gray 1838. **In: Eisenberg, J.F. (ed). Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville, Sandhill Crane. p. 443-468.
- IBGE. 1986. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia ...** Rio de Janeiro, IBGE. 796p. (Levantamento de recursos naturais, 33).
- Koopman, K.F. 1993. Order Chiroptera. **In: Wilson, D.E & Reeder, D.M. (eds.) Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference**. 2º ed., Washington, Smithsonian Institution. p.137-241.
- Marques, R.V. & M.E. Fabián. 1994. Ciclo reprodutivo de *Tadarida brasiliensis* (L. Geoffroy, 1824) (Chiroptera, Molossidae) em Porto Alegre, Brasil. **Iheringia, sér. Zool.** (77): 45-56.
- Marques-Aguiar, S.A. 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera) with some phylogenetic inferences. **Bolm Mus. Para. Emílio Goeldi, Sér. Zool.**, Belém, 10 (1): 3-83.

- Moreno, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 42 p.
- Morrison, D.W. 1978. Lunar phobia in a Neotropical fruit bat, *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Animal Behaviour** 26(3): 852-855.
- Myers, P. & R.M. Wetzel. 1979. New records of mammals from Paraguay. **J. Mamm.**, Shippensburg, 60 (3): 638-641.
- Myers, P. & R.M. Wetzel. 1983. Systematics and Zoogeography of the bats of the Chaco Boreal. **Miscell. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan**, Michigan, (165): 1-59.
- Reis, S.F. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae). **Rev. Brasil. Biol.** 49(2): 369-372.
- Rui, A.M. & M.E. Fabián. 1997. Quirópteros de la familia Phyllostomidae (Mammalia, Chiroptera) em selvas del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. **Chiroptera Neotropical** 3(2): 75-77.
- Sevegnani, L. 1995. **Fitossociologia de uma Floresta Secundária, Maquiné, RS**. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre. 148 p. (Não publicada).
- Sevegnani, L. & L.R.M. Baptista. 1996. Composição florística de uma floresta secundária, no âmbito da Floresta Atlântica, Maquiné. **Sellowia** 45-48(47-71).
- Sipinski, E.A.B. & N.R. dos Reis. 1995. Dados ecológicos dos quirópteros da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. **Revta. bras. Zool.** 12(3): 519-528.
- Sosa, M. & P. Ramoni-Perazzi. 1995. Padron reproductivo de *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821 y *A. lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera: Phyllostomidae) em uma zona arida de los Andes venezolanos. **Rev. Brasil. Biol.** 55(4): 705-713.
- Taddei, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. **Bolm. Zool., Univ. S. Paulo.** 1: 313-330.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1963. Reproductive cycle of the big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* Olfers. **Nature**, London, 198(4875): 104.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965a. Reproduction of the female big fruit-eating bat, *Artibeus lituratus palmarum*, in Colombia. **Carib. J. Sci.** 5(3-4): 157-166.
- Tamsitt, J.R. & D. Valdivieso. 1965b. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. **The American Midland Naturalist** 73(1): 150-160.
- Vieira, E.F. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Editora Sagra, Porto Alegre, 184 p.

- Willig, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from caatingas and cerrado biomes in northeast Brazil. **J. Mamm.** 66(4): 668-681.
- Wilson, D.E. 1973. Reproduction in neotropical bats. **Period. Biol.** 75: 215-217.
- Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns, p. 317-378. **In:** R.J. Baker; J.K. Jones & D.C. Carter (eds.). **Biology of Bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III.** Texas Tech University, 441 p.

CONCLUSÕES GERAIS

- No extremo sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, ocorrem 11 espécies de filostomídeos, 10 destas espécies ocorrem em Floresta Ombrófila Densa e há registros de até nove espécies coexistindo em uma mesma área. Comparando-se os dados obtidos na região com os de outras áreas florestais no Brasil comprova-se a redução gradativa da riqueza de filostomídeos com o aumento da latitude. Apesar de que em muitas regiões da Floresta Atlântica a fauna de morcegos é pouco conhecida, os dados atuais indicam que a menor riqueza de filostomídeos ocorra no extremo sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul. Porém, considerando a latitude e o grau de alteração e fragmentação das florestas na região a ocorrência de 11 espécies no Rio Grande do Sul pode ser considerada alta.
- Os padrões de abundância de espécies encontrados na Floresta Atlântica no extremo sul do Brasil são semelhantes aos encontrados em comunidades de morcegos ao longo de toda a região Neotropical: há poucas espécies muito abundantes e a maioria das espécies são pouco abundantes. Na região ocorrem três espécies que podem ser consideradas “muito abundantes” ou “abundantes” e sete espécies que podem ser consideradas “raras”. *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* correspondem a 98% dos filostomídeos coletados na Floresta Ombrófila Densa no extremo sul do Brasil. Estes dados indicam que a densidade da maioria das populações de filostomídeos na região deve ser extremamente baixa. Apenas *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* ocorrem em maiores densidades.
- Considerando o hábito alimentar predominante, as nove espécies de filostomídeos que ocorrem na área de estudo podem ser divididas em três guildas alimentares: duas espécies são nectarívoras/ onívoras, seis são frugívoras e uma hematófaga.
- *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium*, as três espécies de filostomídeos mais abundantes na região, são frugívoras, conservando o hábito alimentar que predomina ao longo de suas distribuições geográficas.
- Estes filostomídeos utilizam 10 espécies de plantas, pertencentes a 7 famílias vegetais na área de estudo. As espécies de plantas cujos frutos são consumidos na Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul estão entre aquelas utilizadas por filostomídeos em toda a região Neotropical, e que apresentam síndromes de dispersão por morcegos, como é o caso de *Ficus*, *Piper*, *Solanum*, *Cecropia* e

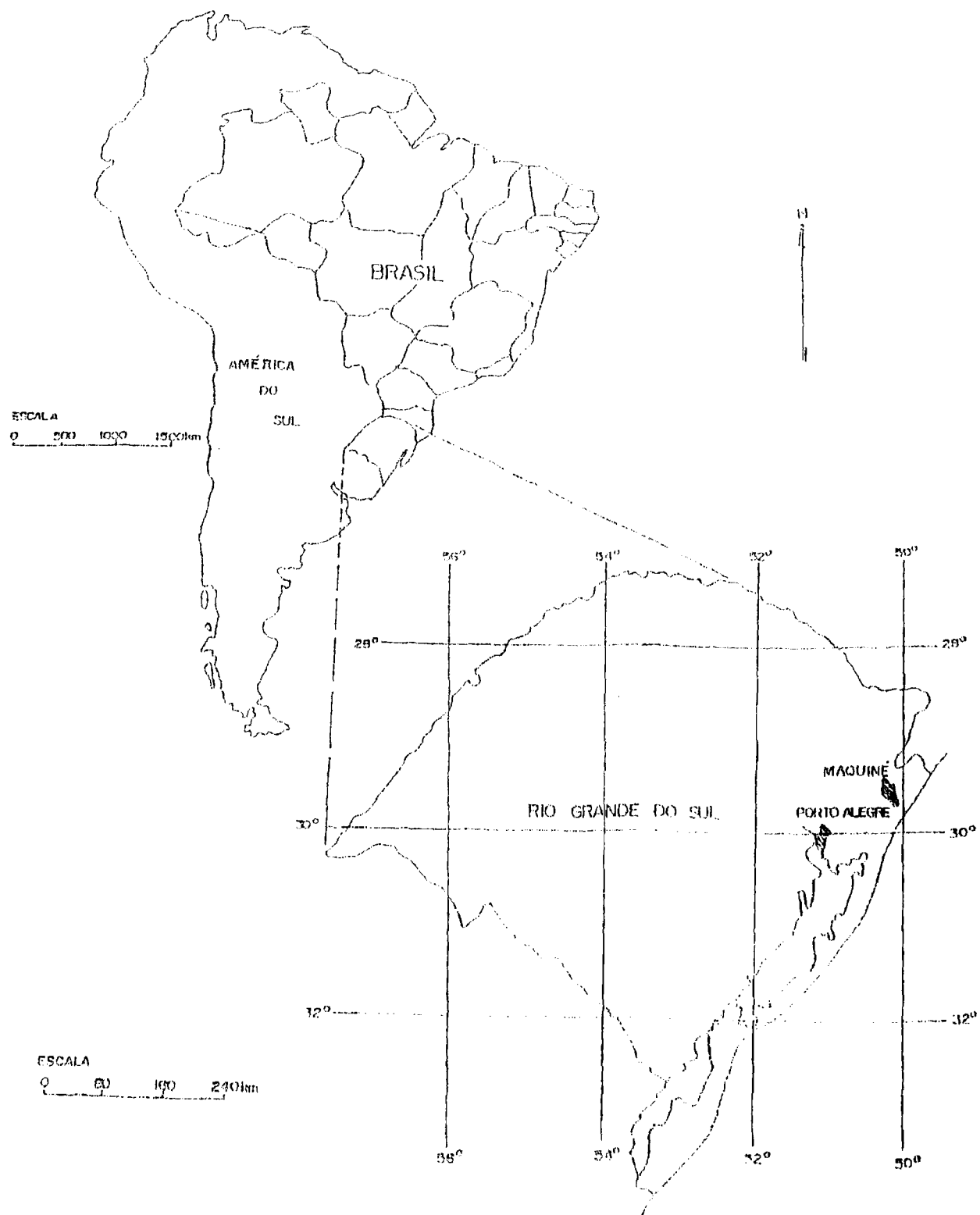
Maclura. As espécies destes gêneros de plantas constituem a maior parte da alimentação destes filostomídeos na região.

- *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* alimentam-se de várias espécies de plantas em comum, porém há grandes diferenças quantitativas na utilização dos recursos. *Artibeus lituratus* utilizou nove plantas e é a espécie com dieta mais diversificada, tanto no número de espécies utilizadas quanto na frequência de utilização dos recursos, apresentando a maior largura de nicho das três espécies. *Artibeus fimbriatus* utilizou 5 plantas e 53% de sua dieta é composta de *F. insipida*. A largura de nicho da espécie é menor do que de *A. lituratus*. *Sturnira lilium* consumiu oito espécies de plantas e 71% de sua dieta foi composta *P. gaudichaudianum*, o que refletiu na largura de nicho da espécie que é muito baixa. Os índices de sobreposição de nicho demonstraram que há uma sobreposição grande entre a dieta das duas espécies de *Artibeus* e que entre as espécies de *Artibeus* e *S. lilium* a sobreposição é muito baixa.
- Na área de estudo, em Maquiné, há frutos ao longo de todo o ano, não havendo indícios de que haja um período de escassez. De uma forma geral, as três espécies de filostomídeos alimentam-se de espécies vegetais que possuem longos períodos de frutificação, com indivíduos sincrônicos e que fornecem uma pequena e constante oferta de alimento ao longo de vários meses. Uma exceção é *F. insipida*, cujos indivíduos não são sincrônico, mas cuja a população provavelmente produz frutos durante todo o ano, ou na maior parte do ano.
- Os dados obtidos em Maquiné indicam que os frutos utilizados por estas espécies têm distribuição heterogênea no tempo e no espaço e que, provavelmente, as populações de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* realizem deslocamentos e mudem de área conforme a disponibilidade e abundância de frutos.
- *Artibeus lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* apresentam reprodução do tipo poliéstrica bimodal no estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, mantendo assim o mesmo padrão predominante em outros pontos de suas distribuições geográficas. Os dados de reprodução existentes até o momento para as três espécies no Brasil sustentam que os períodos dos eventos reprodutivos coincidam em diferentes regiões do país.
- Os nascimentos dos filhotes das três espécies ocorrem entre os meses de outubro e fevereiro, o que corresponde ao período de primavera e verão e as temperaturas mais elevadas do ano. Diversos estudos em diferentes regiões têm demonstrado que o

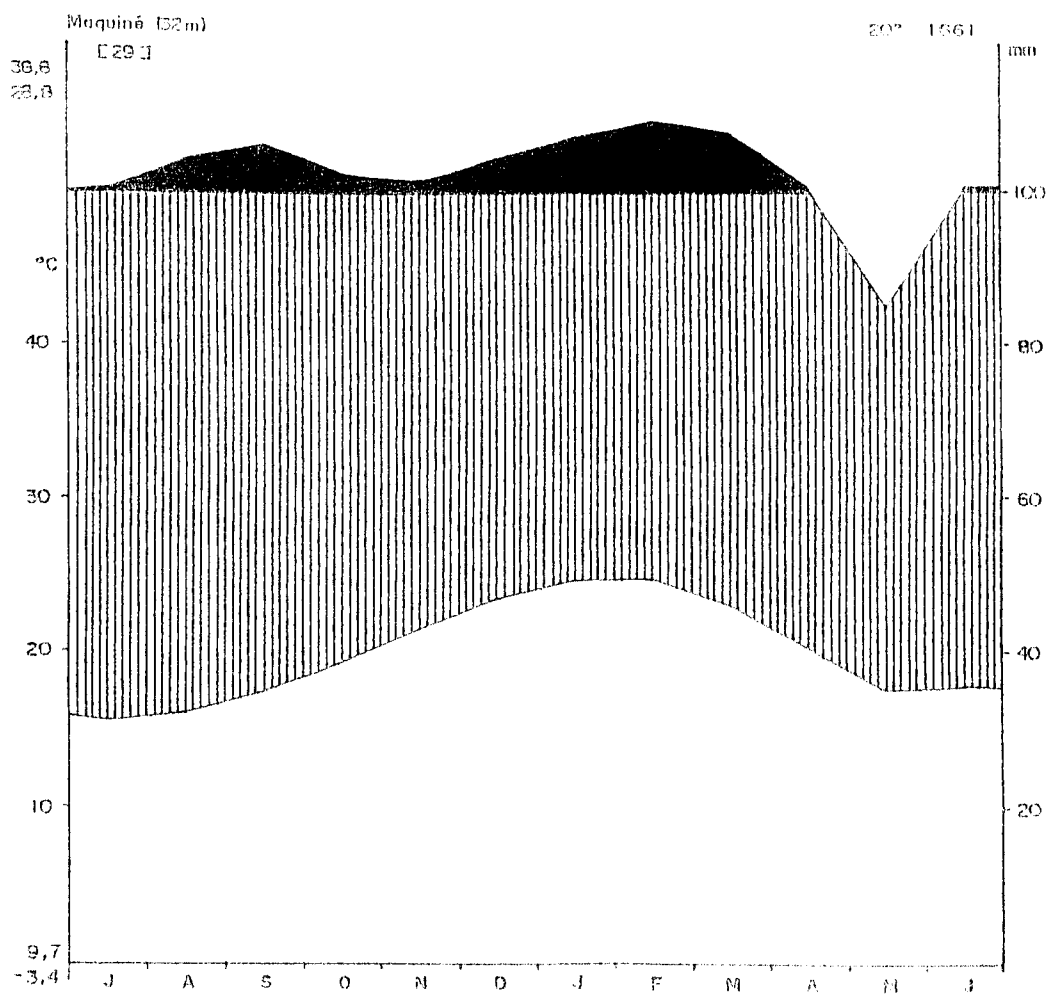
nascimento dos filhotes de filostomídeos está relacionado a períodos de maior abundância de alimento. No presente estudo, não há dados suficientes que confirmem esta hipótese, que necessita ser melhor investigada no que se refere ao sul do Brasil.

- O ciclo reprodutivo das populações de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* é bastante extenso e dura praticamente todo o ano no estado do Rio Grande do Sul. Não há sincronismo perfeito entre todas as fêmeas das populações e por isso em um mesmo mês são encontradas fêmeas em diferentes fases do ciclo reprodutivo.
- Em cada gestação nasce apenas um filhote, ou seja, cada fêmea gera dois filhotes por ano.
- A atividade reprodutiva dos machos das três espécies parece ser contínua ao longo de todo o ano, o que também foi verificado em outros estudos no país. Porém, esta questão merece ser melhor investigada já que as fêmeas não são receptivas durante todo o ano. A falta de sincronismo entre o ciclo de machos e fêmeas não é adaptativo do ponto de vista energético e comportamental.
- De uma forma geral, os dados do presente trabalho indicam que a Floresta Atlântica é um ecossistema extremamente complexo mesmo em seu limite meridional, o que foi demonstrado pela riqueza de espécies de filostomídeos, abundância de *A. lituratus*, *A. fimbriatus* e *S. lilium* e pela estrutura das guildas alimentares na região. Mesmo localizada em uma faixa de latitude considerada subtropical a Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul conserva as características de ecossistema tropical.
- Os fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no Rio Grande do Sul, apesar de grandemente fragmentados e alterados, possuem a fauna de filostomídeos mais rica do Estado. É possível que esta afirmação seja verdadeira também no que se refere a fauna de morcegos em geral, hipótese que ainda deverá ser investigada. Porém, considerando apenas o grau de conhecimento atual sobre morcegos no Estado, pode-se afirmar que os fragmentos na região devem ser considerados prioritários em termos de ações conservacionistas.

ANEXOS



Anexo 1: Mapa da América do Sul contendo a localização do Brasil e, em destaque, o Estado do Rio Grande do Sul, com a localização do município de Maquiné.



Anexo 2: Diagrama climático elaborado a partir de dados da Estação Meteorológica de Osório, Maquiné (RS). As observações correspondem ao período de 1959 a 1987. Segundo Sevegnani (1995).